Ueber die Aufgabe

der

Naturphilosophie

und ihr Verhältniß

zur

Naturwissenschaft.

Mit Untersuchungen

über

Teleologie, Materie und Kraft.

Von

Dr. J. Frohschammer,

ordentlicher Professor der Philosophie an der Universität in München.

München, 1861.

Verlag der J. J. Lentner'schen Buchhandlung.

(E. Stahl.)

Ueber die Aufgabe

Naturphilosophie

und ihr Verhältniß

zur

Naturwissenschaft.

Mit Erläuterungen

über

Teleologie, Materie und Kraft

von

Dr. J. Frohschammer,

ordentl. Professor der Philosophie an der Universität in München.

München, 1861.

Verlag der J. J. Lentner'schen Buchhandlung.

(E. Stahl.)

Vorrede.

Es ist allerdings, wie ich mir nicht verhehle, ein Wagniß, in unsern Tagen mit einem Versuch hervorzutreten die Naturphilosophie wieder zur Geltung zu bringen; ein Wagniß nicht blos um der großen Schwierigkeiten willen, die in der Sache selbst liegen, sondern auch wegen der großen Vorurtheile, auf die ein solcher Versuch sogleich stoßen muß. Man denkt nämlich hiebei, insbesondere von Seite der Naturforscher, alsbald an die frühere, in schlimmen Andenken stehende Naturphilosophie und an all' die (wirklichen und vermeintlichen) Nachtheile, welche dieselbe der wahren Naturforschung gebracht hat; — und ihre Erneuerung befürchtend, ist man geneigt oder geradezu entschlossen, einem solchen Versuche ohne Weiters Gehör und Berücksichtigung zu versagen. Ich nenne dieß ein Vorurtheil, denn wenn die frühere (Schelling'sche) Naturphilosophie der Naturwissenschaft in mancher Beziehung schädlich gewesen seyn mag, so ist noch nicht die Folge davon, daß nun jede Art von Naturphilosophie den gleichen Schaden bringen müße; und ich glaube, wenn die Naturforscher es über sich vermö-

gen, den folgenden Erörterungen einige Beachtung zu gewähren, so dürfte es wohl gelingen, dieses Vorurtheil zu überwinden. Denn gerade darauf wird mit besonderer Sorgfalt ausgegangen, die Gebiete der Naturwissenschaft und der Naturphilosophie bestimmt und klar zu sondern, jede Beeinträchtigung der einen durch die andere möglichst zu verhüten, und insbesondere der Naturwissenschaft ihre vollständige Berechtigung und Bedeutung zu sichern vor und neben der zur Geltung gebrachten Naturphilosophie.

Die andere Schwierigkeit, die zu überwinden ist, liegt in der Sache selber, in dem unermeßlichen Detail, das die Naturwissenschaft in allen Zweigen aufgehäuft, und das, wie es scheint, überwunden und zur Einheit eines Gedankensystems gebracht werden muß, wenn von Naturphilosophie die Rede seyn soll; — und in dieser Beziehung dürfte man kaum geneigt seyn, einem Philosophen mit Vertrauen entgegen zu kommen, d. h. ihm die genugsame Kenntniß dieses Detail's und die Durchdringung desselben zum Behuf naturphilosophischer Auffassung zuzutrauen. Nur ein durchgebildeter, mit Universalkenntnissen ausgestatteter Naturforscher selbst, scheint es, darf und kann sich an eine solche Aufgabe wagen. Ich gestehe nun in dieser Beziehung zu, daß möglichst ausgebreitete Detailkenntnisse über alle Gebiete der Natur selbstverständlich sehr wünschenswerth und förderlich seyen für den Naturphilosophen, und daß ein naturphilosophischer Versuch von einem Naturforscher selber nur höchst willkommen seyn kann; obwohl gegenwärtig kaum selbst irgend ein Naturforscher das ganze Detail der Naturwissenschaft zu bewältigen und zu beherrschen, und die gestellte

Forderung zu erfüllen vermag, und demnach allgemeine Unfähigkeit zur Naturphilosophie herrschen und immer herrschender werden müßte! Ehe man aber überhaupt hierüber ein Urtheil fällt, und sich in Mißtrauen hüllt gegen einen Versuch der Naturphilosophie, weil er nicht von einem des Detail's mächtigen Naturforscher ausgeht, dürfte es doch angemessen seyn, sich zuerst mit der Art der Auffassung der Naturphilosophie, ihrer Aufgabe und Methode bekannt zu machen, da dann erst über die nothwendigen Bedingungen dazu sich entscheiden läßt. Bei näherer Betrachtung nun dürfte sich zeigen, daß bei unserer Auffassung der Naturphilosophie durchaus nur der Philosoph zur Lösung der gestellten Aufgabe geeignet ist; der Naturforscher aber nicht als solcher schon, sondern nur inwiefern er auch Philosoph, durch Philosophie gebildet ist. Soll die Naturphilosophie eine besondere, von der Naturwissenschaft verschiedene Wissenschaft seyn, so versteht sich dieß eigentlich von selbst, denn da muß sie einen eigenthümlichen Standpunkt, ein eigenes Erkenntniß-Princip haben, sowie ein bestimmtes, eigenthümliches Erkenntniß-Object. Das blos naturwissenschaftliche Material, das dem Naturforscher als solchem zu Gebote steht, kann darum noch nicht genügen, um daraus auch eine Naturphilosophie zu schaffen. Ein System der Naturphilosophie läßt sich nämlich nicht aus dem bloßen Material (den naturwissenschaftlichen zerstreuten Detailkenntnissen) entwickeln, sondern fordert, wie jede gesunde, normale Entwicklung, so zu sagen einen Keim, eine Grundkraft und Norm — hier ein Grundprincip des Erkennens, von dem sie ausgeht, dem sie alle Objecte des Erkennens unterordnet und nach dem sie dieselben

beurtheilt. Dieses Grundprincip ist, wie gezeigt werden soll, im erkennenden Subjecte selbst gegeben, und wird nicht durch Naturwissenschaft gewonnen oder begründet, sondern durch die Metaphysik. Diese gibt also für die Naturphilosophie das Grundprincip des Erkennens, während die Naturwissenschaften nur eigentlich das Material dazu liefern können. Durch die Kenntniß der ganzen Summe der Detailforschungen und deren Resultate wäre also noch nicht einmal der Anfang oder Keim zu einem naturphilosophischen System nach unserer Auffassung gegeben, sondern dieser ist nur aus der philosophischen Fundamentalwissenschaft, der Metaphysik zu gewinnen. Darum scheint uns nur der Philosoph, nicht der Naturforscher als solcher, geeignet zur Ausbildung eines naturphilosophischen Systems, und scheint uns der Versuch dazu von jenem gewagt werden zu dürfen, auch ohne ganz genaue Kenntniß der Detailforschungen in den einzelnen Gebieten der Naturwissenschaft. Es kann sich ja zuerst ohnehin nur um einen Versuch und Anfang zu einem solchen Systeme handeln; so zu sagen, um den Keim und die erste Entwicklung desselben, in welche nur nach und nach die große Summe der einzelnen Resultate der Naturforschung aufgenommen und verarbeitet werden soll. Zu warten also, bis die Naturwissenschaft selbst fertig, vollendet wäre, ist weder nothwendig, noch auch würde es zweckdienlich seyn, denn je länger der Beginn naturphilosophischer Forschung verschoben würde, um so mehr würde sich das naturwissenschaftliche Detail anhäufen und um so schwieriger dann zu bewältigen seyn.

Diese Rücksichten ließen den Verfasser den folgenden Versuch wagen, der freilich zunächst nur eine Einlei-

tung in die Naturphilosophie seyn will, — mit ein paar Abschnitten des Systems selber — und demnach hohe Ansprüche nicht erheben kann. Immerhin ist ja doch schon, glaube ich, nicht Unwichtiges erreicht für die Naturphilosophie, wenn ihr nur wenigstens eine bestimmte Aufgabe, ein Problem gestellt ist, wie ja allenthalben bei der wissenschaftlichen Forschung viel darauf ankommt, daß nur einmal über irgend ein Object die Frage klar und bestimmt gestellt ist, auf die die Wissenschaft Antwort geben soll. Daß dabei noch viele und große Schwierigkeiten zu überwinden seyen, ist mir sehr wohl bekannt; Schwierigkeiten die nur allmählig und durch vereintes Streben überwunden werden können. Ein Hauptgewinnn schiene mir darum schon erreicht, wenn die Naturforscher selbst dadurch veranlaßt würden, sich über Berechtigung, Aufgabe und Bedeutung der Naturphilosophie auszusprechen, sey es daß sie mit der hier versuchten Auffassung übereinstimmen oder ihr widerstreiten. Eine Erörterung hierüber von ihrer Seite könnte der Philosophie nur wünschenswerth seyn, und auch der Naturwissenschaft ist sie nicht so ganz entbehrlich oder gleichgültig, wie es scheinen möchte; denn philosophische Strebungen machen sich doch auch auf ihrem Gebiete immer wieder geltend, insofern man immer wieder versucht, aus der Naturwissenschaft selbst eine Weltanschauung zu gewinnen. Für die Geisteswissenschaft kann es ebenfalls nur erwünscht seyn, wenn durch gemeinsame Erörterungen der Naturforscher und der Philosophen die Vermittlerin zwischen ihr und der strengen Naturwissenschaft, die Naturphilosophie wieder gepflegt und ausgebildet wird.

Was die Untersuchungen über Teleologie, Ma-

terie und Kraft betrifft, so machen sie auf Vollständigkeit keinen Anspruch. Um die Klarheit der Untersuchung und Darstellung nicht zu beeinträchtigen, wurde insbesondere aller blos gelehrte Apparat möglichst ausgeschieden und wurde besonders jene Polemik gegen die Atomentheorie unberücksichtigt gelassen, die aus vorgefaßten, theoretischen Ansichten oder Constructionen der Materie hervorgegangen ist. Daher konnte auch Herbart's Lehre von der Materie keine besondere Berücksichtigung finden, von der ohnehin, scheint mir, ungefähr gilt, was vom sogenannten ontologischen Argument, daß sie nämlich zwar für das Denken und in diesem gelten könne, an die Wirklichkeit aber nicht hinankomme und in Betreff ihrer Nichts erkläre oder beweise. Die unausgedehnten, unräumlichen Realen können, als blos gedachte, auch nur in einem gedachten Raume und als nur gedachte Materie erscheinen; diese wäre hienach nur in ihrem esse in intellectu nicht in ihrem esse in re erkannt oder erklärt. — Dem eignen Versuch über die Materie wird man wohl kaum vorwerfen, daß er, mit Kant zu reden, „zum Ruhe-Polster dunkler Qualitäten" Zuflucht genommen habe, weil er die strenge Atomentheorie und extreme Dynamik nicht „als Schlagbaum der Vernunft" gelten läßt; ohne Rest von dunklen Qualitäten geht es in diesem Gebiete freilich nie ab, es handelt sich daher hier nur um eine Ansicht, die ihrer möglichst wenige übrig läßt und zugleich die sonstigen Inconvenienzen der extremen Atomistik sowohl als Dynamik vermeidet.

Ein zweites Hauptziel dieses Versuches über Naturphilosophie würde ich für erreicht erachten, wenn es ihm gelänge, diejenigen, die sich ihrem Berufe gemäß haupt-

sächlich mit der Geisteswissenschaft zu beschäftigen haben, mehr als es bisher geschah, auch dem Studium der Naturwissenschaft zuzuführen, um ihre, häufig traditionell gebundene, Weltauffassung größer und freier zu gestalten. Denn so richtig es meines Erachtens ist, daß die Naturwissenschaft ohne alle ideale (metaphysische) Naturbetrachtung bei aller Exactheit doch eigentlich zuletzt nur zu einem blinden Wissen oder Kennen führt, in dem Sinne, wie dieß im III. und IV. Abschnitte erörtert wurde, so ist doch andererseits auch wieder eben so richtig, daß das blinde Glauben und der Aberglaube durch nichts siegreicher bekämpft und entschiedener überwunden wurde, als durch die besonnene, genaue Naturforschung. Und die ganze Geschichte der Naturwissenschaft zeigt, daß sie allenthalben, wie practisch förderlich für Vervollkommnung des äußeren Lebens, so theoretisch vorzüglich befreiend für den Menschengeist gewirkt habe. Schon deßhalb ist das Studium der Naturwissenschaft für diejenigen dringend geboten, welchen es Lebensberuf ist, als Lehrer und Führer des geistigen Lebens des Volkes zu wirken; nicht minder aber auch darum, weil gerade in unserer Zeit manch' unberechtigte Ansprüche erhoben und blind-materialistische Ansichten über das geistige Leben aufgestellt werden, die zu widerlegen und abzuweisen sind. Die unrechtmäßigen Ansprüche der Naturwissenschaft werden aber nur die zu erkennen und abzuweisen vermögen, die im Stande sind den rechtmäßigen Anerkennung zu zollen und Rechnung zu tragen.

München, im November 1860.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

So lange die Philosophie besteht, hat sie stets auch die Natur als eines ihrer Hauptobjecte der Erforschung betrachtet. Die abendländische Philosophie begann sogar gerade mit dieser Forschung; denn die Ionische Naturphilosophie gilt dafür, den Anfang der eigentlichen philosophischen Bestrebungen der Griechen zu bilden. Man wollte den Grund der Welt, oder vielmehr ihrer Wohlordnung erkennen, und suchte ihn in den Kräften oder vielmehr Stoffen der Natur selbst. Zwar blieben diese Bestrebungen nicht lange vorherrschend, sondern traten bald zurück vor abstracteren Untersuchungen über das Wesen der Dinge und vor der Erforschung der intellectuellen und ethischen Natur des Menschen. Indeß ganz verschwanden sie doch nie, und Aristoteles hat durch die umfassende und eindringende Forschung, die er der Natur gewidmet, und deren Resultate einen großen Theil seiner Werke füllten, der Naturphilosophie für die Folgezeit dauernde Geltung errungen. Seine Resultate und Ansichten wurden freilich Jahrhunderte hindurch, insbesondere auch im ganzen Mittelalter fast nur als ein todtes Gut überliefert, lenkten durch ihre Auctorität die Aufmerksamkeit der wissenschaftlich Strebenden von der Natur fast mehr ab als derselben zu, und wurden dadurch mehr ein Hemmniß der wahren Naturforschung als ein Förderungsmittel derselben.

Indeß auch die Herrschaft dieser Aristotelischen Naturphilosophie ward am Ausgange des Mittelalters gebrochen und eine streng objective, exacte Naturforschung machte sich mehr und mehr geltend. In dem Maaße aber als dieß geschah, trennte sich die Naturwissenschaft immer mehr nicht blos von der positiven Theologie, sondern auch von der Philosophie. Sie war nicht nur kein bloßer Anhang der Theologie mehr, sondern nicht einmal mehr ein Zweig der Philosophie, vielmehr ward sie als eine eigenthümliche, besondere Wissenschaft geltend gemacht, und wenn für sie noch der Name Philosophie gebraucht wurde, wie Newton dieß that, so verstand man darunter etwas ganz Anderes als früher, die Darstellung nämlich und Begründung der Principien der Mechanik und deren Anwendung auf die Naturerforschung. Gegen diese Art der Naturphilosophie trat hauptsächlich von Kant an ein Rückschlag ein, indem die dynamische Auffassung der Natur durch ihn angebahnt und durch Schelling zu ausgebreiteter Geltung gebracht ward. Indeß war der Aufschwung dieser Naturphilosophie von kurzer Dauer und wich einer um so entschiedeneren Herrschaft der exacten, mechanistischen Naturwissenschaft, je unfähiger sie sich gezeigt, die großen Erwartungen zu befriedigen, die sie zu erregen verstand, und je mehr die stille Arbeit der empirischen und exacten Naturforschung große Erfolge errang. Bald folgte nun dem Enthusiasmus für jene Naturphilosophie große Abneigung und Geringschätzung gegen sie und gegen alle Naturphilosophie überhaupt, da man sich stets eine solche nur unter dem Bilde jener dachte und denkt. Die gegenwärtig unter den Naturforschern herrschende Ansicht hierüber dürfte am bestimmtesten in folgenden Worten ausgesprochen seyn: „Es ist die deutsche Naturphilosophie, die ihren Namen mit so großem Unrecht trägt, welche die Kunst verbreitet hat, ohne gründliche Forschungen und Beobachtungen sich Rechenschaft

von den Erscheinungen zu geben, eine Kunst, der es an Jüngern nicht fehlen wird, so lange Arbeiten ohne Mühe und Anstrengung Aufmunterung und Anerkennung finden; sie zeugte die blinden und taubstummen Kinder der Unwissenheit und des Mangels aller Beobachtungsgabe; sie ist es, die in den vorhergegangenen Jahren alle Fortschritte in ihrem Keime erstickte." Und wiederum: „Die deutsche Naturphilosophie, wir sehen auf sie zurück, wie auf einen abgestorbenen Baum, der das schönste Laub, die prächtigsten Blüthen, aber keine Früchte trug. Mit einem unendlichen Aufwand von Geist und Scharfsinn schuf man nur Bilder; aber auch die glänzendsten Farben sind, wie Göthe in seiner Farbenlehre behauptete, nur getrübtes Licht. Wir aber wollen und suchen das reine Licht, und dieß ist die Wahrheit." [1])

Wenn nun auch anzuerkennen seyn dürfte, daß die fragliche Naturphilosophie nicht als ein gelungenes Unternehmen sich erwiesen habe, so würde es dennoch übereilt seyn, zu behaupten, daß nunmehr hiemit alle Naturphilosophie abgethan sey. Es entsteht vielmehr die Frage, ob nicht die Naturphilosophie anders zu fassen, ob ihr nicht eine andere Aufgabe zu stellen sey, und ihr dadurch eine Berechtigung neben der Naturwissenschaft gesichert werden könne. Dieß liegt sowohl im Interesse der philosophischen Forschung selber, die sich ein so wichtiges Erkenntnißobject nicht darf entziehen lassen, als auch in dem der Naturwissenschaft, die selbst beständig gegen die Versuchung zu kämpfen hat — und ihr nur zu oft unterliegt — sich selbst als eine philosophische Erkenntniß zu betrachten, und nicht blos die Natur erkennen, sondern die ganze menschliche Weltanschauung blos von ihrem Standpunkt aus — und also materialistisch —

---

1) J. v. Liebig. Chemische Briefe. 4. Aufl. Bd. I. S. 28.

bestimmen zu wollen. Diese Weltanschauung, die sich — freilich widerrechtlich — für die von der eracten Naturwissenschaft streng geforderte ausgibt, steht bekanntlich mit der religiösen und idealen Auffassung des Daseyns in schroffem Gegensatz, und selbst manche wirkliche Ergebnisse der Naturforschung können, scheint es, mit dieser nicht mehr recht in Uebereinstimmung gebracht werden. Wenn nun irgend eine Forschung geeignet ist, den drohenden Riß im geistigen Leben der Menschheit zu verhindern und eine Vermittlung zwischen den naturwissenschaftlichen Resultaten und der bisher geltenden höheren Weltanschauung anzubahnen, so ist dieß die naturphilosophische. Gründe genug, scheint es, um neuerdings in Untersuchung zu ziehen, ob der Naturphilosophie nicht doch eine besondere eigenthümliche Aufgabe zukomme, wodurch sie Berechtigung und Bedeutung neben der Naturwissenschaft erhält und der philosophischen Forschung ein weites Gebiet der Erkenntniß eröffnet wird, ohne daß jenes der Naturwissenschaft eine Beeinträchtigung erfährt. Dieß ist nun den folgenden Untersuchungen als Aufgabe gestellt.

Wir werden zuerst zu bestimmen suchen, welches die Aufgabe der Naturwissenschaft ist, um uns möglichst vor der Gefahr zu sichern, der Naturphilosophie zuzutheilen, was der Naturwissenschaft gebührt, oder beide miteinander, unklaren Beginnens, zu vermischen.

Dann wird in Erörterung gezogen, ob neben dieser Naturwissenschaft noch ein weiteres Erkenntnißobject in der Natur übrig bleibe, das möglicher Weise Gegenstand oder Inhalt naturphilosophischer Erkenntniß werden könne.

Hierauf wird die Bedeutung dieser Erkenntniß zu bestimmen versucht, und endlich der wissenschaftliche Charakter und Werth derselben erwogen werden.

Wir hoffen, durch diese Art der Untersuchung der Natur-

wissenschaft ihr Recht, ihre Bedeutung und Geltung zu wahren, und jede Beeinträchtigung derselben zu verhüten und zugleich die Philosophie von dem schlimmen Erbe der früheren Naturphilosophie möglichst zu befreien, aber auch andrerseits zu zeigen, daß auch der Naturphilosophie neben der Naturwissenschaft noch eine große und schöne Aufgabe gestellt werden könne, und daß in Betreff der Natur und ihrer Erforschung vollkommen das Richtige ausgesprochen ist in den Worten:

„Leben gab ihr die Fabel, die Schule hat sie entseelet,
Schaffendes Leben auf's Neu' gibt die Vernunft ihr zurück."

I.

Die Aufgabe der Naturwissenschaft.

Aufgabe der Naturwissenschaft ist im Allgemeinen: die Wahrheit in Betreff der Natur zu erkennen, d. h. das gesammte äußere Daseyn, das man im Unterschiede vom geistigen und geschichtlichen die Natur zu nennen pflegt, in seinem Seyn, seiner Beschaffenheit und seinem Wirken so in unser Bewußtsein zu bringen, wie es wirklich ist und thatsächlich wirkt. Näher läßt sich die Aufgabe der Naturwissenschaft nur nach den verschiedenen Stadien der Entwicklung derselben bestimmen; Stadien, die sich bei jeder einzelnen besonderen Disciplin und bei jedem Einzelnen, der sich der Naturerkenntniß widmet, wiederholen. Für unsern Zweck ist es indeß nicht erforderlich, jedes Stadium ausführlich darzustellen und genau zu charakterisiren, sondern hauptsächlich wichtig ist hier nur, genau zu erfahren und zu bestimmen, was als die höchste Aufgabe, als das letzte Ziel der Naturwissenschaft angesehen und gestellt wird, und welches für sie die sicheren Erkenntnißprincipien oder Kriterien sind, nach denen sie urtheilt und erkennt. Denn nur hiedurch wird es möglich werden ihren Unterschied von der Naturphilosophie und ihr Verhältniß zu derselben zu bestimmen.

Im ersten Stadium der Entwicklung hat es die Naturwissenschaft überhaupt und jeder einzelne Zweig derselben insbesondere zu thun mit der Wahrnehmung und Betrachtung des unmittelbar Thatsächlichen, das sich den Sinnen darbietet. Es werden die Naturgegenstände, Producte, Stoffe, Ereignisse wahrgenommen, kennen gelernt, beschrieben, klassificirt nach ihren ähnlichen und unähnlichen Formen und Eigenthümlichkeiten. Die beschreibenden Theile und Zweige der Naturwissenschaft sind daher die ersten; mit ihnen beginnt sie ihre Entwicklung. Daher sind auch gerade jene Gebiete der Natur, die der Beschreibung besonders günstig sind, zuerst und vorzugsweise Gegenstand der Naturbetrachtung und Erforschung gewesen, nämlich das Pflanzen- und Thierreich. Und selbst bei dem weiteren Fortschritt der Naturforschung und in dem höheren Stadium der Entwicklung bildet der beschreibende Theil mehr oder weniger die Grundlage oder Voraussetzung der exacten Forschung, — so sehr, daß selbst jene Disciplin, in der am meisten die Mathematik und Mechanik zur Anwendung und Geltung kommen, die Astronomie nämlich, naturgemäß desselben nicht entbehren kann. Diese beschreibende Naturforschung bleibt indeß selbst nicht bei dem Concreten, bei einzelnen Gebilden oder Individuen stehen, sondern führt alsbald zu allgemeinen Begriffen, die durch vergleichende Beobachtung des Gemeinsamen und Eigenthümlichen der Naturgebilde entstehen, und die selbst wieder je nach ihrer größeren oder geringeren Allgemeinheit im Verhältniß der Ueber- und Unterordnung zu einander stehen, wodurch bekanntlich die naturhistorischen Klassificationen sich bilden. Diese allgemeinen Begriffe, obwohl erst durch reflectirende und abstrahirende Verstandesthätigkeit gewonnen, sind nicht blosse Namen, sondern drücken Thatsächlichkeit und Wahrheit aus, wenn sie auch allerdings als solche nicht in der Natur selbst realisirt erscheinen, sondern nur in den einzelnen concreten Gebilden als

die allgemeine, gleiche, wesentliche Natur derselben verwirklicht sind. Gerade deßwegen aber weil die allgemeinen Begriffe nur das allgemeine Wesen des durch Erfahrung schon Gekannten ausdrücken, wird durch dieselben nichts eigentlich Neues gewonnen, sondern nur eine, freilich sehr wichtige, Vereinfachung und Ordnung des empirisch gewonnenen Erkenntnißmaterials erzielt; und dadurch dürfte sich die Abstraction hauptsächlich von der Induction unterscheiden, die zwar auch auf Erkenntniß des Allgemeinen geht, aber eines Allgemeinen, das als neue, mit dem Erkenntnißstoff nicht selbst schon gegebene Wahrheit erscheint.

Von den durch unmittelbare Wahrnehmung und Beobachtung gefundenen und durch Abstraction geordneten Thatsachen geht nämlich die Naturforschung zunächst in den verschiedenen einzelnen Naturgebieten und Disciplinen fort zur Erkenntniß des im Verschiedenen und Wechselnden dennoch vorhandenen Constanten und Gleichen, zur Erkenntniß der wirkenden Kräfte, Ursachen, Gesetze. Dieß geschieht aber durch jene logische Operation, die als Induction bezeichnet wird und die darin besteht, daß von dem Besonderen auf das Allgemeine, von den Erscheinungen auf das Wesen, von den Wirkungen auf die Ursache oder das Gesetz geschlossen wird, wodurch zuerst in den einzelnen Gebieten der unbelebten und belebten Natur die wirkenden Ursachen und herrschenden Gesetze des Bestehens, der Wirkungs- und Bildungsweise erkannt werden.

Von dieser Erkenntniß der in den besonderen Naturproducten und Gebieten herrschenden Gesetze und Kräfte (Ursachen) wird dann fortgeschritten zur Erzielung der Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen und Wirkungen im Großen, im Ganzen der Natur, also zur Erforschung allgemein herrschender, constanter Kräfte und Gesetze, in deren unverweigerlicher, unveränderlicher Herrschaft (Wirksamkeit) eben das besteht,

was man die Gesetzmäßigkeit und Nothwendigkeit der Natur nennt. Sie gilt dann als das einheitliche Princip, auf welches alle Naturvorgänge zurückzuführen und aus welchem wiederum alle abzuleiten und zu erklären seyen.

Der Ausdruck „Gesetzmäßigkeit" wäre indeß noch zweideutig, denn er könnte sowohl Gesetzesherrschaft (Nothwendigkeit) als auch Gesetzesordnung (Zweckmäßigkeit) bedeuten. Da diese letztere aber von der Naturforschung entweder geradezu geleugnet, oder dahingestellt gelassen oder wenigstens als nicht zum Object der Naturwissenschaft gehörig betrachtet wird, so ist einzig die erste Bedeutung zugelassen, und die Aufgabe der Naturwissenschaft bestimmt sich noch näher dahin, daß sie die herrschenden Gesetze oder wirkenden Ursachen (nicht Zweck-Ursachen) zu erforschen habe, deren Complex oder Einheit die Naturnothwendigkeit bildet, und daß sie demnach auch jedes Einzelne in der Natur aus dem Zusammenwirken dieser Gesetze oder dieser wirkenden Ursachen erklären müsse.

Diese Auffassung der Aufgabe der Naturwissenschaft findet sich allenthalben bei ihren bedeutendsten Vertretern. So tritt sie z. B. allenthalben hervor bei Alexander von Humboldt. „Weltbeschreibung, sagt er, und Weltgeschichte stehen (daher) auf derselben Stufe der Empirie; aber eine denkende Behandlung beider, eine sinnvolle Anordnung von Naturerscheinungen und von historischen Begebenheiten durchdringen (uns) tief mit dem Glauben an eine alte innere Nothwendigkeit, die alles Treiben geistiger und materieller Kräfte, in sich ewig erneuernden, nur periodisch erweiterten oder verengten Kreisen, beherrscht. Sie führen (und diese Nothwendigkeit ist das Wesen der Natur, sie ist die Natur selbst in beiden Sphären ihres Seyns, der materiellen und geistigen) zur Klarheit und Einfachheit der Ansichten, zu Auffindung von Gesetzen, die in der Er-

fahrungswissenschaft als das letzte Ziel menschlicher Forschung erscheinen." [1]) Wiederum: „Wie in den höheren Kreisen der Ideen und Gefühle, in dem Studium der Geschichte, der Philosophie und der Wohlredenheit, so ist auch in allen Theilen des Naturwissens der erste und erhebendste Zweck geistiger Thätigkeit ein innerer, nämlich das Auffinden von Naturgesetzen, die Ergründung ordnungsmäßiger Gliederung in den Gebilden, die Einsicht in den nothwendigen Zusammenhang aller Veränderungen im Weltall." [2]) Ferner: „Der höchste Zweck der physischen Erdbeschreibung ist (aber), wie schon oben bemerkt worden, Erkenntniß der Einheit in der Vielheit, Erforschung des Gemeinsamen und des inneren Zusammenhanges in den telurischen Erscheinungen." [3]) In ähnlicher Weise später: „Das Grundprincip meines Werkes über den Kosmos . . . ist in dem Streben enthalten: die Welterscheinungen als ein Naturganzes aufzufassen; zu zeigen, wie in einzelnen Gruppen dieser Erscheinungen die ihnen gemeinsamen Bedingnisse, d. i. das Walten großer Gesetze, erkannt worden sind; wie man von den Gesetzen zu der Erforschung ihres ursachlichen Zusammenhanges aufsteigt. Ein solcher Drang nach dem Verstehen des Weltplans, d. h. der Naturordnung, beginnt mit der Verallgemeinerung des Besondern, mit Erkenntniß der Bedingungen, unter denen die physischen Veränderungen sich gleichmäßig wiederkehrend offenbaren; er leitet zu der denkenden Betrachtung dessen, was die Empirie uns darbietet, nicht aber „zu einer Weltansicht durch Speculation und alleinige Gedankenentwicklung, nicht zu einer absoluten Einheitslehre in Absonderung von der Erfahrung." Wir

[1]) Kosmos I. S. 32, III. S. 26 mit der Beschränkung: „in vielen Gruppen der Erscheinungen."

[2]) Kosmos I. S. 37.

[3]) Kosmos I. S. 55.

sind, ich wiederhole es hier, weit von dem Zeitpunkt entfernt, wo man es für möglich halten konnte, alle unsere Anschauungen zur Einheit des Naturbegriffs zu concentriren. Der sichere Weg ist ein volles Jahrhundert vor Francis Bacon schon von Leonardo da Vinci vorgeschlagen und mit wenigen Worten bezeichnet worden: Cominciare dall' esperienza e per mezzo di questa scoprirne la ragione. In vielen Gruppen der Erscheinungen müssen wir uns freilich noch mit dem Auffinden von empirischen Gesetzen begnügen; aber das höchste, seltener erreichte Ziel aller Naturforschung ist das Erspähen des Causalzusammenhanges selbst. Die befriedigendste Deutlichkeit und Evidenz herrschen da, wo es möglich wird, das Gesetzliche auf mathematisch bestimmbare Erklärungsgründe zurückzuführen. Die physische Weltbeschreibung ist nur in einzelnen Theilen eine Welterklärung." [1]) Dieser Stelle, in welcher zugleich der weiteren Erklärung schon etwas vorgegriffen ist, lassen wir noch eine andere folgen, in welcher sich Humboldt mit besonderer Bestimmtheit und Klarheit über die Aufgabe der Naturwissenschaft ausspricht. Sie hat zu zeigen „diese Nothwendigkeit der Dinge, diese verborgene und doch beharrende Verkettung, diese periodische Wiederkehr in der progressiven Entwicklung der Formen, der Erscheinungen und der Ereignisse, welche die Natur constituiren, die einem ersten Anstoß gehorcht, der ihr gegeben worden ist. Die physische Wissenschaft, wie schon der Name anzeigt, beschränkt sich darauf, die Erscheinungen der natürlichen Welt zu erklären durch die Eigenthümlichkeiten der Materie. Das letzte Ziel der experimentalen Wissenschaften ist daher, zur Existenz der Gesetze aufzusteigen und sie progressiv zu verallgemeinern. Alles, was drüber ist,

[1]) Kosmos III. S. 9—10.

gehört nicht zur Domäne der physischen Weltwissenschaft, sondern gehört zu einer andern Art höherer Speculationen." [1])

Ein anderer, sehr verdienstvoller und anerkannter Naturforscher spricht sich über die Aufgabe der physikalischen Naturwissenschaften so aus: „Aufgabe der genannten Wissenschaften ist es, einmal die Gesetze zu suchen, durch welche die einzelnen Vorgänge in der Natur auf allgemeine Regeln zurückgeleitet und aus diesen wieder bestimmt werden können. Diese Regeln, z. B. das Gesetz der Brechung oder Zurückwerfung des Lichtes, das von Mariotte und Gay Lüssac für das Volum der Gasarten, sind offenbar nichts als allgemeine Gattungsbegriffe, durch welche die sämmtlichen dahin gehörigen Erscheinungen umfaßt werden. Die Aufsuchung derselben ist das Geschäft des experimentellen Theiles unserer Wissenschaften. Der theoretische Theil derselben sucht dagegen die unbekannten Ursachen der Vorgänge aus ihren sichtbaren Wirkungen zu finden; er sucht dieselben zu begreifen nach dem Gesetze der Causalität. Wir werden genöthigt und berechtigt zu diesem Geschäfte durch den Grundsatz, daß jede Veränderung in der Natur eine zureichende Ursache haben müsse. Die nächsten Ursachen, welche wir den Naturerscheinungen unterlegen, können selbst unveränderlich sein oder veränderlich; in letzterem Falle nöthigt uns derselbe Grundsatz, nach andern Ursachen wiederum dieser Veränderung zu suchen, und so fort, bis wir zu den letzten Ursachen gekommen sind, welche nach einem unveränderlichen Gesetze wirken, welche folglich zu jeder Zeit unter denselben äußern Verhältnissen dieselbe Wirkung hervorbringen. Das endliche Ziel der theoretischen Naturwissenschaften ist also: die letzten unveränderlichen Ursachen der Vorgänge in der Natur

---

[1]) Zur französ. Uebers. des Kosmos. Vgl. Brf. an Varnhagen S. 183.

aufzufinden. Ob nun wirklich alle Vorgänge auf solche zurückzuführen seyen, ob also die Natur vollständig begreiflich seyn müsse, oder ob es in ihr Veränderungen gebe, die sich dem Gesetze einer nothwendigen Causalität entziehen, die also in das Gebiet einer Spontaneität, Freiheit fallen, ist hier nicht der Ort zu entscheiden. Jedenfalls ist es klar, daß die Wissenschaft, deren Zweck es ist, die Natur zu begreifen, von der Voraussetzung ihrer Begreiflichkeit ausgehen müsse und dieser Voraussetzung gemäß schließen und untersuchen, bis sie vielleicht durch unwiderlegliche Facta zur Anerkenntniß ihrer Schranken genöthigt seyn sollte" [1]).

Der Naturforschung ist also als Aufgabe gestellt: Aufsuchen bestimmter constanter Thatsachen durch Beobachtung und Erkennen des zu Grunde liegenden Gesetzes; dann immer weiteres Generalisiren bis man zu einer letzten unveränderlichen Ursache, zu einer nothwendigen Causalität kommt. Dieses Zurückführen auf unveränderliche nothwendige Causalität ist das naturwissenschaftliche Begreifen. Wo das nicht möglich ist z. B. bei freien spontanen Thatsachen, ist auch ein Begreifen nicht möglich. Das naturwissenschaftliche Erkennen, Verstehen, Begreifen ist daher allenthalben nichts Anderes als das Auflösen eines Geschehens in die gesetzliche Nothwendigkeit nach und in der es geschieht; und ist Einsicht in die Bedingungen, unter denen das begriffene, verstandene oder erkannte Ding oder Ereigniß in die Erscheinung tritt [2]).

Mit all' dem ist indeß der letzte Gedanke, das letzte zu erstrebende Ziel der Naturforschung noch nicht vollständig bestimmt und klar ausgesprochen. Dieses Begreifen aus einer letzten un-

---

[1]) H. Helmholtz. Ueber die Erhaltung der Kraft. Berl. 1847. S. 2 ff.

[2]) Vgl. J. Liebig. Chemische Briefe. 4. Aufl. I. S. 36 ff. S. 412 ff.

veränderlichen, nothwendigen Ursache wird noch näher bestimmt als ein Ableiten aus den Principien, Grundgesetzen und Grundsätzen der Mechanik. Als letztes Ziel der eigentlichen Naturforschung gilt: die ganze Natur zu begreifen (zu berechnen in ihrem Seyn und Geschehen) nach den Grundprincipien der Mechanik oder diese Grundprincipien in derselben aufzufinden. Jene letzte unveränderliche Nothwendigkeit findet also die nähere Bestimmung, daß sie eine nach mechanistischen Principien wirkende und also dem Calcul unterworfene sey. Naturwissenschaftlich begreifen heißt daher nicht bloß auf eine letzte unveränderliche, nothwendige Ursache zurückführen, sondern heißt auch, nach den Principien der Mechanik (und deren unveränderlicher Nothwendigkeit) bestimmen, berechnen. Erkannt wäre hienach einzig das, was nach diesen Principien bestimmt wird; und die Aufgabe der Naturforschung bestünde letztlich darin, diese mechanistischen Principien in alle Zweige der Wissenschaft einzuführen, um dadurch so weit als möglich und immer mehr ein wahrhaftes, ein exactes Erkennen zu erzielen.

Alles Seyn und Geschehen in der Natur erscheint hienach als ein Problem der Mechanik, die chemischen Wirkungen im Kleinsten ebenso, wie die Planetenbewegung im Großen. „Man wird sich vielleicht (dann wenn die Atomistik noch mehr begründet seyn wird) und nicht ohne Grund schmeicheln dürfen, einst dahin zu gelangen, die Eingeweide der Körper zu durchsuchen, die Natur ihrer Organe darzulegen, die Bewegungen der kleineren Systeme, welche sie bilden, zu erkennen. Man wird es für möglich halten, diese Molekülarbewegungen dem Calcul zu unterwerfen, wie Newton es für die Himmelskörper gethan hat. Dann werden sich die Reactionen der Körper unter gegebenen Umständen wie das Erscheinen einer Finsterniß vorhersagen lassen und alle Eigenschaften der verschiedenen Arten der Ma-

terie werden aus dem Calcul hervorgehen. Aber welcher Weg ist bis dahin noch zurückzulegen, welche Arbeiten auszuführen, welche Anstrengungen bleiben noch zu versuchen für den Chemiker, Physiker, Geometer übrig!" [1])

Die Mechanik (und Mathematik) muß hienach als die eigentliche Fundamentalwissenschaft für die Naturforschung gelten. Newton selbst bezeichnet sie als Naturphilosophie. Sein berühmtes Werk nämlich in dem er die Grundprincipien der Mechanik aufstellt und entwickelt, ist bezeichnet als: „Philosophiae naturalis principia mathematica." Und auch in neuerer Zeit wird von Naturforschern die Mechanik, die Lehre vom Gleichgewicht und von der Bewegung (Statik und Dynamik) geradezu als Naturphilosophie bezeichnet. So spricht z. B. Bessel über „Gleichgewicht und Bewegung" und läßt in folgender Weise sich vernehmen: „Die Mechanik, die Lehre vom Gleichgewichte und der Bewegung, beschäftigt sich mit der Ermittlung der Gesetze, welchen die Wirkungen der Kräfte folgen, derselben Gesetze, wonach die ganze physische Welt regiert wird. Diese Gesetze sind allgemein; sie werden tiefer im Innern der Erde befolgt, als die Haue des Bergmannes, weiter in den Fernen des Himmels, als das Fernrohr des Astronomen zu dringen vermag; und nicht minder als in unergründlicher Tiefe und in unerreichbarer Höhe, auf der Oberfläche, auf der wir leben. Das Staubkorn ist nicht zu klein, das Weltall nicht zu groß, um nicht der Wirkung von Kräften unterworfen zu seyn, um nicht den Gesetzen unterworfen zu seyn, welchen diese Wirkung folgt. — Das worüber ich sprechen werde ist die Philosophie der Natur. Newton hat diese Benennung gebraucht als es ihm gelungen war, zahlreiche Erscheinungen am

[1]) Dumas. Philosophie der Chemie S. 209.

Himmel und auf der Erde durch die Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung zu erklären. Die fortgeschrittene Zeit hat sie fortschreitend gerechtfertigt, indem sie jede über Ansicht hinausgehende Einsicht in die Natur, die sie geliefert hat, aus der Verfolgung der Wirkungen von Kräften geschöpft hat. Auf diese Art sind nicht allein die Bewegungen der Himmelskörper mit wachsender Vollständigkeit erklärt worden, sondern auch die Erscheinungen, welche das Licht gewährt; das Aufsteigen der Flüssigkeiten in engen Röhren und damit zusammenhängende Erscheinungen auch in der organischen Natur; das Verhalten der elastischen Körper; die Wirkungen der Electricität, des Magnetismus — kurz Alles, was weiter bekannt geworden ist, als es durch unmittelbare Beobachtung bekannt werden konnte"[1]).

Wie also früher das Ableiten oder Construiren der Natur a priori aus logischer Denknothwendigkeit oder durch dialectischen Begriffsformalismus für Naturphilosophie gehalten wurde, so wird hienach die Anwendung der Mathematik auf die Natur und die Erklärung oder Construction der Bildungen und Vorgänge derselben aus mechanistischen Principien für Naturphilosophie erklärt. Uebrigens sind nicht bloß eigentliche Naturforscher nach Newtons Vorgang dieser Ansicht, sondern auch Philosophen selbst, insbesondere Kant. Dieser spricht sich ausdrücklich und sehr

---

[1]) F. W. Bessel. Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände S. 458 ff. — In ähnlichem Sinne spricht sich Lehmann (Lehrbuch der physiologischen Chemie. Vorrede.) aus: „Wenn wir in der Anwendung der Chemie auf die Wissenschaft des generellen Lebens noch hier und da den durchgreifenden Einfluß einer wahrhaften Naturphilosophie vermissen, so verstehen wir darunter nicht etwa eines jener nun ziemlich verschollenen Systeme, die mehr einer schönen Dichtung gleichen und fast zum Spotte der Nachkommen geworden sind, sondern jene Newton'sche Naturanschauung, welche die Astronomie zu ihrer Vollendung und die Physik zu den glänzendsten Entdeckungen führte.

bestimmt in diesem Sinne aus: „Ich behaupte (aber), daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist. Denn nach dem Vorhergehenden erfordert eigentliche Wissenschaft, vornehmlich der Natur, einen reinen Theil, der dem empirischen zu Grunde liegt und der auf Erkenntniß der Naturdinge a priori beruht. Nun heißt etwas a priori erkennen, es aus seiner bloßen Möglichkeit erkennen. Die Möglichkeit bestimmter Naturdinge kann aber nicht aus bloßen Begriffen erkannt werden; denn aus diesen kann zwar die Möglichkeit des Gedankens (daß er sich selbst nicht widerspreche) aber nicht des Objekts, als Naturdinges, erkannt werden, welches außer dem Gedanken (als existirend) gegeben werden kann. Also wird, um die Möglichkeit bestimmter Naturdinge, mithin um diese a priori zu erkennen noch erfordert, daß die dem Begriffe correspondirende Anschauung a priori gegeben werde, d. i. daß der Begriff construirt werde. Nun ist die Vernunfterkenntniß durch Construktion der Begriffe mathematisch. Also mag zwar eine reine Philosophie der Natur überhaupt, d. i. diejenige, die nur das, was den Begriff einer Natur im Allgemeinen ausmacht, untersucht, auch ohne Mathematik möglich seyn, aber eine reine Naturlehre über bestimmte Naturdinge (Körperlehre, Seelenlehre) ist nur vermittelst der Mathematik möglich, und da in jeder Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen wird, als sich darin Erkenntniß a priori befindet, so wird Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft enthalten, als Mathematik in ihr angewendet werden kann". [1])

„Eigentliche Wissenschaft" der Natur ist bei Kant

[1]) J. Kant's Werke v. Hartenstein. B. 8, S. 444 ff. (Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft).

hier so viel als Philosophie der Natur oder vielmehr der bestimmten Naturdinge, so daß ihm diese Philosophie durch Mathematik entsteht. Diese Auffassung Kant's ist bekanntlich Quelle oder Veranlassung für zwei sehr verschiedene Richtungen der Naturphilosophie geworden. Die eine hielt sich an das mathematische Moment und machte mit diesem Ernst, wie dieß z. B. in der Naturphilosophie von J. F. Fries [1]) der Fall ist. Die andere ließ das Mathematische fallen und hielt sich an „die reine Philosophie der Natur", an die Erkenntniß oder Construktion der Natur a priori aus dem Begriffe oder aus der Idee der Natur. Und dieß ist jene Naturphilosophie, die Schelling und Andere, die von ihm angeregt wurden, angestrebt und ausgebildet haben und an die vor Allem gedacht zu werden pflegt, wenn gegenwärtig von Naturphilosophie die Rede ist.

Wie durch Anwendung der Mathematik und der Principien der Mechanik bei der Naturforschung nach der eben dargestellten Ansicht die Naturphilosophie entstehen soll, so finden Andere in dem Erforschen der Naturgesetze und ihres Ineinandergreifens selbst ein naturphilosophisches Streben. Sie bezeichnen nämlich die constanten, unveränderlichen, nothwendigen Gesetze in der Natur und deren Ineinandergreifen selbst als Geist, als Vernunft der Natur. Naturgesetze und Vernunftgesetze sind ihnen daher identisch, und die Erforschung dieser Gesetze ist Erkenntniß der Vernünftigkeit der Natur und daher Naturphilosophie, die ja nichts anders seyn kann und soll, als die Erkenntniß und Darstellung der Natur als eines Vernunftreiches. Diese Auffassung hat ihren Hauptvertreter in Oersted gefunden, der sie aus der Schelling'schen Naturphilosophie in

---

[1]) Die mathematische Naturphilosophie nach philosophischer Methode bearbeitet. Ein Versuch von J. F. Fries. Heidelb. 1822.

das Gebiet der exakten Naturforschung mit herüber genommen hat. „Wären die Gesetze unserer Vernunft nicht in der Natur, so würden wir uns vergebens bestreben sie ihr aufzudringen; wären die Gesetze der Natur nicht in unserer Vernunft, so vermöchten wir sie nicht zu begreifen“ [1]). Demgemäß wird die Mechanik in der Natur, und überhaupt jedes durch bestimmte constante Gesetze geordnete Wirken oder Geschehen in der Natur, sey es physikalisch oder chemisch u. s. w. als ein vernünftiges, als Ausdruck, Offenbarung ihrer Vernünftigkeit (Vernunftgemäßheit) betrachtet.

Das ist die Aufgabe, welche man der Naturwissenschaft stellt, und die Deutung, die man der Erreichung des höchsten Zieles derselben, der Anwendung des Calculs nämlich und dem Auffinden der allgemeinen, constanten Gesetze zu geben pflegt.

Es entsteht nun die Frage: ob es außer dieser so beschaffenen, und dieß anstrebenden empirischen und exacten Naturforschung noch eine fernere Wissenschaft der Natur geben könne, der man vorzugsweise die Bezeichnung „Naturphilosophie“ beizulegen berechtigt wäre, oder ob nur eine Naturpilosophie im obengenannten Sinne möglich oder von Bedeutung sey. Um diese Frage zu beantworten ist nothwendig Folgendes zu untersuchen:

Erstens: Ob die Natur außer den Objekten, welche die eben charakterisirte Naturwissenschaft zu erforschen hat nicht noch andere Objekte und Thatsachen enthält und darbietet, welche Gegenstand und Inhalt einer besonderen Wissenschaft seyn könnten;

dann: Ob die Erforschung dieser Objekte, dieser That-

---

[1]) Hans Christian Oersted. Der Geist in der Natur. München 1850 B. I. S. 41.

sachen, nicht mit mehr Recht den Namen „Naturphilosophie", oder Wissenschaft von der Vernünftigkeit der Natur, oder von der Natur als einem Vernunftreiche verdiene, als die auf Mechanik gestellte Naturforschung;

Endlich: Ob es außer der mechanistischen, d. h. auf mechanische Nothwendigkeit gegründeten sogenannten eracten Natur-Erkenntniß- und Wissenschaft, noch eine wirkliche, den Namen verdienende, Gewißheit und Wahrheit gewährende Wissenschaft geben könne in Betreff der Natur, oder ob außer der Mechanik und Mathematik nur Dichtung, Meinung, Glaube, subjektive Ansicht möglich sey.

Das sind die über die Möglichkeit und Berechtigung einer neben der eracten Naturforschung bestehenden, besonderen „Naturphilosophie" entscheidenden Fragen, deren Beantwortung die folgenden Erörterungen sich zur Aufgabe stellen.

II.

Die Aufgabe der Naturphilosophie.

Wir haben zuerst, wie bemerkt wurde, zu untersuchen, ob die Natur außer dem, was die eigentliche Naturwissenschaft, die beschreibende und exacte, als Gegenstand ihrer Erforschung betrachtet, nicht auch noch andere Erscheinungen, Thatsachen, Objekte enthalte, die Gegenstand menschlicher Erkenntnißthätigkeit oder Forschung seyn könnten.

Da zeigt sich nun der Betrachtung alsbald, daß die eigentliche Naturwissenschaft zwar die gegebenen empirischen Stoffe, Produkte, Thatsachen und Ereignisse der Natur beobachtet, beschreibt, klassifizirt und die constanten Gesetze und Formen des Geschehens und der Bildungen zu erkennen strebt, dagegen die Grundbedingungen und Grundformen des Seyns der Natur und des Geschehens in ihr selbst, nämlich Raum und Zeit in ihrem Grund und Wesen nicht weiter untersucht. Selbst die naturwissenschaftliche Fundamentaldisciplin, die reine Mechanik (die um ihrer Exactheit willen als Theil der Mathematik betrachtet werden kann) hat es nur mit der Bewegung (und dem Gleichgewichte) und den mechanischen Kräften zu thun, um die Gesetze zu erkennen nach denen diese wirken und jene statt-

findet. Mechanische Kraft und räumliche Bewegung setzen aber durchaus Raum und Zeit voraus, da sie ohne diese nicht stattfinden, nicht stattfindend gedacht werden können. Diese beiden Grundformen und Grundbedingungen alles natürlichen Daseyns und Geschehens so wie auch der Erkenntniß hievon, selbst in ihrem Wesen zu untersuchen, könnte also vor Allem als übrig gelassene Aufgabe für eine Naturphilosophie betrachtet werden.

Ebenso nimmt die Naturwissenschaft den Stoff, die Materie als etwas empirisch Gegebenes, Factisches hin und forscht nur nach dem Wie und den Gesetzen des Wirkens, nicht aber nach Grund und Wesen derselben. Und selbst wo sie über das Seyn und Wesen (nicht bloß Wirken) davon Bestimmungen versucht, da werden es sogleich wieder solche, die nur formelle Bedeutung haben, die sich nur auf das Wie, auf die Form, nicht auf das eigentliche Was, das Wesen beziehen — in der Atomenlehre. Es könnte also möglicherweise auch die Erforschung von Grund und Wesen der Materie als eine Aufgabe der Naturphilosophie gelten, da die Naturwissenschaft selbst die Untersuchung hierüber unterläßt.

Ferner nimmt die Naturwissenschaft auch die Kräfte, (die wenigstens die Mechanik streng von der Materie unterscheidet) zur Erklärung des Naturgeschehens an als gegebene, factische, im formellen äußerlichen Geschehen, der Bewegung, sich offenbarende, ohne wiederum nach innerem Gehalt und Wesen, nach Grund und Bedeutung ihres Seyns und ihrer eigenthümlichen Wirksamkeit zu forschen. Daher auch die Untersuchung hierüber von einer besondern Disciplin, neben der eigentlichen Naturwissenschaft, angeeignet werden kann.

Endlich ist noch — was mit dem Vorigen ohnehin in Verbindung steht — eine Forschung möglich nach Grund und Wesen der ganzen die Natur beherrschenden Gesetzmäßigkeit (Gesetzesherr-

schaft) selbst, jener der Natur immanenten Unveränderlichkeit und Nothwendigkeit, die für die exacte Naturforschung als letzte, selbst nicht weiter zu begreifende Macht, als letzter selbst nicht weiter zu erklärender Erklärungsgrund gilt.

Das Wesen und den letzten Grund (oder Ursprung) von all' diesem, das die Naturwissenschaft als Gegebenes, Factisches einfach aufnimmt und gelten läßt, zu erforschen, könnte sich also eine Naturphilosophie neben der empirischen, beschreibenden und exacten Naturforschung, zur Aufgabe stellen und sich dadurch Existenz und Berechtigung zu sichern streben. Die exacte Naturwissenschaft würde ihr diese Aufgabe sicher gerne und unbestritten überlassen, dieselbe aber zugleich als eine chimärische bezeichnen, als ein Problem, das entweder gar nicht existire oder jedenfalls mit menschlichen Erkenntnißmitteln und Kräften nicht lösen lasse, so daß die Forschung hierüber nothwendig eine vergebliche resultatlose Kraftverschwendung sey, etwa wie ehemals das Suchen nach dem Stein der Weisen. Und in der That, diese Ansicht so vieler ausgezeichneter Naturforscher, daß das Wesen und der letzte Grund der Natur des Stoffes, der Kraft und der Gesetzmäßigkeit in derselben, schlechterdings unerkennbar sey, dürfte kaum mit Erfolg zu bestreiten seyn, wenn die Natur weiter nichts mehr factisch offenbarte oder zu erkennen gäbe, als was mit den Mitteln der exacten Forschung erkannt, erklärt, berechnet werden kann; dieß Alles weiset ja weiter auf keinen Grund und kein Wesen zurück, sondern bringt sich einfach als Factisches, Daseyendes zur Geltung. Allein dieß ist nach unserer Ansicht nicht der Fall, die Natur wirkt und offenbart weit mehr als die exacte Naturforschung mit ihrer Erkenntnißweise zu fassen, zu erkennen vermag, und hat für den Menschen noch eine weit andere und höhere Bedeutung als für die exacte Naturwissenschaft; eine Bedeutung, welche diese nicht zu bestimmen, zu begreifen vermag.

Es gibt nämlich in der Natur von dem selbst, was die Naturwissenschaft wirklich als Objekt ihrer Forschung betrachtet, noch besondere Seiten, besondere Wirkungen und Bedeutungen, welche dieselbe mit den Mitteln ihrer exacten Forschung nicht fassen, nicht erkennen kann. So ist z. B. für die Physik allerdings der Schall, der Ton Gegenstand der Untersuchung und Erkenntniß, allein einer Erkenntniß, die sich nur auf das formelle, äußerliche Geschehen, auf das physikalische, mechanische Mittel desselben, nämlich die Wellenbewegung der Luft und das Schwingen oder Erzittern der Körper bezieht, wofür allerdings die Principien der Mechanik angewendet und exacte mathematische Formeln gefunden werden können. Allein damit ist noch nicht das Wesen (und die Bedeutung) des Tones erkannt, denn dieß kann an keinem äußerlichen, mechanischen Maßstab erkannt werden, sondern nur durch das Ohr, und zwar hauptsächlich durch das menschlich beseelte und gebildete Ohr. Der musikalische Künstler versteht daher, als solcher, unendlich mehr vom Wesen der Töne und ihrer Bedeutung als der Physiker, als solcher. Beide erkennen am Ton, als physischem Geschehen Etwas; aber jeder etwas Besonderes. Der Eine das formelle äußerliche Geschehen, das nicht mit dem Ohr, sondern mit einem äußerlichen (objektiven) physikalischen Maaßstab gemessen wird; der andere erkennt die Bedeutung, den Werth der Töne und ihres Verhältnisses zu einander, und zwar an keinem andern Maaßstabe als durch das Ohr und das gebildete Gefühl. Dem Einen, dem Physiker, ist der Schall, der Ton nur Schwingung, oder vorsichtiger ausgedrückt, Wahrnehmung von Schwingungen; dem andern dagegen Ausdruck eines inneren Gefühls und eines Idealen. Der Physiker kann mit seinen Mitteln nur berechnen, nicht hören, und kann mit seinem mathematischen Formeln nur Bewegungsverhältnisse darstellen, nicht Töne. Der

Eine, kann man auch sagen, erforscht den (äußern) Buchstaben, der andere den demselben innewohnenden Geist, oder den Sinn davon. — Man könnte nun dagegen einwenden, daß der Physiker, als solcher dennoch die Natur in Bezug auf Töne ganz zu erkennen vermöge in ihrem wirklichen objectiven Wesen, da ja nur die Bewegung wirklich der (objectiven) Natur angehöre, und da (objectiv vorhanden) sey auch ohne Ohr, während die Töne nur für das Ohr da sind, also erst subjectiv durch den Hörenden entstehen und nicht eigentlich zur Natur gehören, demnach auch als solche nicht Gegenstand der Naturforschung zu seyn brauchen. Allein mit Unrecht würde man dieß behaupten; denn das Ohr und überhaupt die Sinne selbst sind etwas Objectives, der Natur Angehörendes, für sie recht eigentlich Bestimmtes. Da nun sowohl die Bewegung oder Schwingung, als auch das Ohr, durch das dieselbe als Ton erscheint, der (objectiven) Natur angehören, so gehört der Schall und Ton selbst auch der (objectiven) Natur an, und ist als ein wirkliches Naturereigniß oder Object zu betrachten. Der Ton ist daher nicht rein subjectiv wie ein Phantasiebild, und das Hören ist keine zufällige Erfindung und subjective That, sondern beides ist ein wirklicher Naturvorgang, von der Natur angelegt und hervorgebracht. Wäre das nicht der Fall, dann müßten wir annehmen, die Natur habe durch Bildung des Ohres und überhaupt der Sinne, es auf (subjective) Täuschung und Fiction abgesehen, was kaum annehmbar ist; und wäre die physikalische Betrachtung allein die wahre, objective, dann hätte eine wahrhafte Natur den Menschen (und die Geschöpfe insgesammt) vielmehr bloß mit einem Meß- und Wägeapparat ausstatten müssen, statt mit den Sinnen. Da nun die Physik, und überhaupt die Naturwissenschaft den Ton als solchen mit ihren Mitteln nicht zu erkennen vermag, so läßt hier dieselbe ein Naturobject unerforscht, das allenfalls eine

andere Disciplin zu erkennen sich bestreben und um dieses Objectes willen sich auch als naturwissenschaftliche Forschung betrachten kann. Denn wenn Schall, Ton u. s. w. auch nicht als eigentlich physikalische Begriffe, d. h. nicht als Begriffe der Physik zu bezeichnen sind, so sind sie doch Begriffe der Natur, drücken etwas in der Natur (der sinnenbegabten, hörenden) objectiv Vorhandenes aus, und ihre Untersuchung ist daher eine Natur-Erforschung, welche die Einseitigkeit der blos physikalischen Erforschung ergänzt und dadurch die Natur erst wahrhaft erkennen, verstehen lehrt, und zwar indem sie die blos mechanische Auffassung derselben zu einer organischen erhöht d. h. zu einer solchen, welche der ganzen, vollen Menschennatur mit allen Sinnen und Kräften gemäß ist, demnach dieselbe allein wirklich befriedigt.

Ebenso verhält es sich mit Licht und Farben. Für die Physik, für die physikalische Erkenntniß gibt es allerdings kein Licht, keine Farben, sondern nur Schwingungen des Aethers statt des Lichtes, und verschiedene Richtung, Wellenlänge und Schnelligkeit der Schwingungen bei der Lichtbrechung und Reflection statt der Farben. Dieß gilt aber nur für die physikalische Betrachtung, für den physikalischen Maaßstab, nicht auch für das menschliche Auge, also nicht für das eigentliche Organ dieser Daseyns- und Wirkens-Formen der Natur. Für das Auge und für das Gefühl gibt es in der That Licht und Farben, die insbesondere der Künstler in ihrer Bedeutung erkennt und für ideale Zwecke verwerthet. Das menschliche Auge hat aber in seiner Weise wenigstens eben soviel Bedeutung und Recht wie der physikalische Maaßstab. Der Physiker erkennt auch hier nur das formale, mechanische Wie des Naturgeschehens, das Auge aber den eigentlichen Werth oder Gehalt, das Wesen, die Bedeutung dieses Geschehens. Das physikalische Erkennen ist mechanisch und einseitig, da es nur die mechanischen Mittel und

die mechanische Weise erforscht, das Erkennen des Auges aber ist ein organisches, und daher das wahrhaft natürliche; jenes lehrt wiederum nur den Buchstaben der Natur kennen, dieses dagegen den Geist.

Dasselbe ist der Fall bei der Wärme. Für die Physik als solche gibt es eigentlich keine Wärme, sondern diese ist für sie nur ein Name, durch den sie eine besondere Bewegungsart in der Natur bezeichnet und von anderen unterscheidet; denn ihr Maaßstab und Erkenntnißkriterium ist nicht das Gefühl, durch das wir allein ein Bewußtseyn von Wärme erlangen, sondern ein Instrument, das durch Steigen und Fallen, also durch mechanische Vorgänge anzeigt, wie beschaffen die Temperatur irgend eines Gegenstandes sei. Ob warm oder kalt, sagt das Instrument nicht, und durch das Thermometer hätte man niemals erfahren, daß es eine Wärme gebe im Weltall, sondern dieß kommt ebenfalls nur durch organische Thätigkeit, durch die Empfindungs-Thätigkeit der sensiblen Nerven des lebendigen Wesens zur Wahrnehmung, zum Bewußtseyn und zur Werth-Schätzung.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit der chemischen Forschung und Erkenntniß, insbesondere in Bezug auf das Organische. Indem es der organischen Chemie gelungen ist, tiefere Einsicht in die chemischen Vorgänge des physiologischen Stoffwechsels im thierischen Körper zu erringen, mag sie von ihrem chemischen Standpunkt aus ein Recht erlangt haben, das Thier, den Menschen als einen wandelnden Ofen zu bezeichnen, weil Stärkmehl, Zucker, Fett einen ähnlichen Prozeß in ihm durchmachen und zu einem ähnlichen Zwecke dienen, wie Holz, Kohle u. s. w. in unsern Oefen. Allein das ist nicht die ganze, erschöpfende Erkenntniß des Organismus, sondern nur eine Erkenntniß der äusserlichen Mittel und Weisen des Geschehens, und daher einseitig selbst in Bezug auf das blos körperliche Leben. Ja

würde man dabei stehen bleiben und das Wesen des leiblichen Lebens erkannt zu haben meinen, so wäre das nicht blos eine einseitige sondern geradezu eine unnatürliche und selbst lächerliche Ansicht.

Demnach will die Natur nicht blos mechanisch, nicht blos physikalisch und chemisch betrachtet und aufgefaßt werden, um zum wahren Verständniß zu kommen, sondern zu diesem Zwecke ist sie organisch zu betrachten, d. h. mit allen Sinnen, Organen, mit denen sie selbst das lebendige Wesen. insbesondere den Menschen ausgestattet hat, um sich ihm in ihrem Wesen und in ihrer Eigenthümlichkeit offenbaren zu können. Sie ist nicht blos zu erforschen durch Messen, Wägen, Zählen — obwohl dieß Alles ganz berechtigt und wichtig ist — sondern sie ist bei alle dem auch zu erfahren, zu erkennen durch Sehen, Hören, Riechen u. s. w. kurz mit allen Sinnen. Und nicht blos ein Schein, sondern Wesen und Bedeutung der Natur selbst wird durch die Sinne wahrgenommen, so daß sie nicht etwa nur das Material liefern für das mathematische Bestimmen, für Anwendung der Principien der Mechanik, um aus der reichen Fülle der natürlichen Sinneswahrnehmungen schließlich als eigentliche, oder gar einzige Wahrheit — das trockene Stroh mechanischer Bewegungen als Resultat zu liefern. Der Mensch muß sich, wenn er die Natur voll und ganz, und nicht blos einseitig erkennen will, auf menschlichen, nicht auf unmenschlichen d. h. blos physikalischen oder chemischen Standpunkt stellen; denn zu diesem ausschließlich wären allenfalls nur die physikalischen und chemischen Objecte, Stoffe und Wirkungen selbst berechtigt, wenn sie denken, reflectiren könnten ihrer Natur gemäß. Und blos mechanisch die Welt aufzufassen, dazu hätten einzig nur die bloßen Mechanismen oder Maschinen selbst ein Recht, und es müßte erst entschieden und der vollständige Beweis dafür geliefert werden, daß der Mensch

selbst nichts anderes sey als eine Maschine, ehe man behaupten könnte, daß die blos mechanistische Naturbetrachtung die vollständig und allseitig wahre und einzig berechtigte sey. Ein Beweis, der unmöglich ist, nicht blos, weil er gegen alles menschennatürliche und höhere Gefühl und Bewußtseyn geführt werden, sondern auch weil er stets von der Voraussetzung dessen schon ausgehen müßte, was erst zu beweisen wäre, nämlich, daß es nur Mechanisches geben könne.

Die besonnene und wahrhaft exacte Naturwissenschaft, welche mit vollem Recht darauf ausgeht, die Mathematik und Mechanik so weit als nur immer möglich ist bei der Naturforschung in Anwendung zu bringen, der man volle Anerkennung zu zollen und die größte Wichtigkeit zuzuerkennen gewiß nicht umhin kann — diese Naturwissenschaft sage ich, insoferne sie besonnen und wahrhaft exact ist, behauptet in der That auch gar nicht, daß sie durch ihre Mittel und auf ihre Weise die ganze und volle, oder die einzige Wahrheit in Betreff der Natur erfahre, sondern sie ist sich wohl bewußt, daß sie die Dinge nur von Einer Seite, in Einer Beziehung erkenne; nur das formelle Geschehen, nur das Reich der Mittel in der Natur und deren Produkten und Ereignissen erkenne, nicht auch den Gehalt, die Bedeutung derselben. Und sie weiß, daß sie nur den rechnenden Verstand befriedigen könne, nicht aber das Gemüth, und nicht die Vernunft des Menschen, in denen doch die eigentliche Bedeutung, Würde und Beglückung des Menschendaseyns beruht. — Doch dieß wird später noch näher zu erörtern seyn; aus dem Bemerkten dürfte jedenfalls so viel erhellen, daß die exacte Naturwissenschaft selbst in Bezug auf jene Natur-Erscheinungen, die ihre eigentliche Domäne bilden, noch besondere Seiten zu erkennen übrig läßt, die ihren Mitteln unzugänglich sind, und die daher eine andere Wissenschaft sich zum Vorwurf der Forschung nehmen kann.

Indem wir unsere Untersuchung noch weiter fortsetzen, ob nicht in der Natur vom menschlichen Bewußtseyn Erscheinungen oder Thatsachen wahrgenommen werden, deren Erforschung die exacte Naturwissenschaft entweder verschmäht oder nicht erzielen kann in ihrer Weise — treffen wir auf das Gebiet der Zweckmäßigkeit und der Zweckursachen, auf das Teleologische in der Natur.

Unter Zweckmäßigkeit versteht man Bestimmung von Etwas für einen Dienst, für ein Ziel, und Angemessenheit, angemessene Einrichtung oder Beschaffenheit für diesen Dienst, für die Erreichung dieses Zieles, so daß dieser Einrichtung und dieser Wirkung ein Plan, ein Berechnetseyn der Dinge auf einander, oder der Theile eines Dinges zu Grunde liegt oder zu liegen scheint. Das Auge z. B. nennen wir zweckmäßig sowohl an sich, als Ganzes, insofern ein Theil auf den andern so berechnet erscheint, daß es als organisches Gebilde bestehen und wirken kann, — als auch in Bezug auf das Sehen, weil es so eingerichtet ist in Bezug auf das Licht und die optischen Gesetze, daß der Zweck, die Bestimmung desselben, das Sehen erreicht wird. Zweck ist nämlich, wie Kant es ausdrückt, vorgestellte Wirkung, deren Vorstellung zugleich der Bestimmungsgrund der wirkenden Ursache zu ihrer Hervorbringung ist. Zweck ist daher sowohl das Ziel als auch zugleich das bestimmende Moment der Wirkungen, der wirkenden Kräfte, daher Zweckursache. Zweckmäßigkeit ist also Ordnung, Bestimmung nach und aus einem Princip, Plan, so daß eine Vorstellung, ein Gedanke ausgeführt wird, der als Ziel des (allenfalls physikalischen oder chemischen) Geschehens erscheint und erreicht wird.

Man kann, wie Kant gethan hat, eine innere und äussere Zweckmäßigkeit unterscheiden. Aeußerlich zweckmäßig kann man dasjenige nennen, was für ein anderes Ding,

oder für einen bestimmten Dienst oder für eine bestimmte Wirksamkeit in Bezug auf Anderes geeignet, tauglich ist, daher als berechnet, planmäßig erscheint; z. B. ein Instrument für eine bestimmte Verrichtung hat den Zweck nicht in sich, sondern außer sich, im Künstler und seinem Spiel, im Handwerker und seiner Verrichtung. Ebenso ist im Großen ein Naturgebiet für das andere äußerlich zweckmäßig, wenn es für dessen Daseyn, Erhaltung, Förderung besonders geeignet ist und darauf berechnet erscheint. So erscheint das Mineralreich zweckmäßig eingerichtet für das Pflanzenreich, weil dieses sich davon erhalten und nähren kann, das Pflanzenreich wiederum zweckmäßig für das Thierreich, weil dieses die Möglichkeit seiner Existenz und Forterhaltung jenem verdankt, das die unorganischen Stoffe so verarbeitet und organisirt, daß sie für die thierische Organisation und deren Ernährung geeignet werden.

Davon unterscheidet sich die innere Zweckmäßigkeit der Dinge, wo der Bestand, das Daseyn des Dinges selbst von dieser Zweckmäßigkeit abhängig, der Zweck also ein immanenter, die eigene Einrichtung und Erhaltung ist. Diese Zweckmäßigkeit findet sich im Organismus, insbesondere im höheren, und besteht darin, daß jeder Theil des Ganzen zum anderen paßt zum Behufe des Bestehens des Ganzen, demnach jeder Theil so beschaffen und geordnet ist, daß er für Erhaltung und Wirksamkeit der übrigen Theile und des Ganzen wirkt, damit aber zugleich den eigenen Bestand, die eigene Erhaltung und fortdauernde Wirksamkeit erzielt. Im Organismus erscheinen daher alle Theile auf einander berechnet, sind alle Zwecke und Mittel zugleich, sich gegenseitig in Wechselwirkung fördernd, im Dienste zugleich des Ganzen.[1])

---

1) Zu bemerken dürfte hier insbesondere seyn, daß in der Zweckmäßigkeit kein Moment der Willkürlichkeit oder Störung gegenüber den wirkenden Ursachen liegt, sondern diese vielmehr als bestimmendes Moment in sie

Wenn man übrigens die Natur im Großen als Ganzes betrachtet, dann wird auch das, was zuvor als äusserliche Zweckmäßigkeit erschien, theilweise selbst wieder zu einer innern; z. B. die Zweckmäßigkeit der einzelnen Naturreiche, des Mineral-, Pflanzen- und Thierreiches, da eines dieser Reiche und Glieder der Natur ohne die andern nicht bestehen könnte, sie sich also gegenseitig im Kreislaufe oder in Wechselwirkung bedingen, erhalten und fördern, sich demnach gegenseitig als Mittel und Zweck erweisen; wobei die Natur im Ganzen, wenigstens in mancher Beziehung wie Ein Organismus erscheint.

Die Beobachtung der Natur unter dem Gesichtspunkte dieser Zweckmäßigkeit, oder die teleologische Naturbetrachtung, die Erforschung sowohl der Zwecke, die in der Natur angestrebt und erreicht, als auch der Art und Weise, wie dieselben erzielt werden, ist dem unbefangenen Menschen ganz natürlich und von jeher besonders geläufig und unwiderstehlich gewesen; ja man kann behaupten, daß diese teleologische Betrachtung eine besondere, und zwar die vorzüglichste Quelle des Vergnügens, des Wohlgefallens ist, das die Natur dem Menschen (dem gebildeten wie dem ungebildeten) gewährt und wodurch sie so anziehend wird.

---

aufgenommen sind. Die Art ist zweckmäßig gestaltet, insofern sie so ist wie die physikalischen Gesetze es verlangen, wenn sie als (wirkende Ursache) Instrument gebraucht wird. Das musikalische Instrum.nt, wenn es so ist, daß den physikalischen Gesetzen gemäß die beabsichtigte Tonfolge und Zusammenstimmung erreicht oder hervorgebracht werden kann. Die teleologische Einrichtung erscheint daher selbst bestimmt durch die physikalischen und chemischen Gesetze, oder durch die wirkenden Ursachen. Wenn aber die Art, oder das musikalische Instrument sich durch den Gebrauch abnützt und allmählig zerstört wird, so ist auch dieß kein Beweis gegen die Zweckmäßigkeit, so wenig als das Altern und die endliche Auflösung des Organismus als ein Beweis gegen die teleologische Einrichtung desselben gelten kann. Das Naturgesetz streitet daher nicht an sich schon mit dem Zweckbegriff, wie Koosen annimmt in seinem Werke: „Der Streit des Naturgesetzes mit dem Zweckbegriffe.“ Königsberg 1845.

Ohne dieß würde die Natur alsbald interesselos und langweilig erscheinen, und insbesondere auch der religiösen Erbauung wenig Anregung und Hülfe gewähren können. Nach dieser teleologischen Betrachtung hat z. B. der Vogel seine Flügel, damit er fliegen kann, und der Wandervogel nach Verhältniß kräftige Flügel oder irgend ein Surrogat dafür, damit er den weiten Flug machen kann; — und es wird nicht umgekehrt angenommen, daß er blos fliege, weil er Flügel hat, und weit wandere, weil er kräftige Flügel hat; — so wie man sich auch einen Wagen anschaffe, um zu fahren, und Kleider, um sich zu schützen und zu schmücken, nicht umgekehrt nur deßhalb fahre, weil man einen Wagen angeschafft, und sich kleide, weil man Kleider hat. Und die Hauptspekulation, die sich der sog. gemeine oder gesunde Menschenverstand, ohne speziell naturwissenschaftliche Bildung, über die Natur erlaubt, geht darauf hinaus, zu errathen oder zu ergründen, wozu dieß und jenes eigentlich da sey, wie dieß und jenes eingerichtet sey, um sich zu erhalten und zu wirken. Da begegnen ihm dann freilich alsbald sehr viele, und zwar ganz gewöhnliche Dinge, in Betreff deren Zweckmäßigkeit alsbald, wie man zu sagen pflegt, der Verstand still steht, und viele schwache, kleinliche, zur Lächerlichkeit führende Deutungen entspringen natürlich aus diesem teleologischen Bestreben, — Deutungen, die den Spott der Klügeren, oder sich klüger Dünkenden herausfordern. Indeß der natürliche Drang dazu bleibt dennoch, und wirkt fort und fort, und selbst die tiefgebildetsten Naturforscher, die sich Unbefangenheit bewahrt haben, können sich der teleologischen Betrachtung nicht ganz entschlagen und werden manchmal selbst unwillkürlich dazu hingerissen. [1])

---

[1]) Vgl. Liebig. Chemische Briefe. 4. Aufl. B. II. S. 279 — 280. — Schleiden. Leben der Pflanze. 2. Aufl. S. 73 — 74.

Da nun die strenge, exacte Naturwissenschaft es von sich abweist, die Natur unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit zu betrachten, und dieß auch mit ihren Mitteln nicht vermag, so wäre hier wieder ein Erkenntnißobject von der Natur geboten für eine besondere wissenschaftliche Disciplin, und möglicherweise könnte daher die Naturphilosophie sich die Aufgabe stellen, die Natur unter dem teleologischen Gesichtspunkte zu betrachten und das Urtheil des gewöhnlichen Verstandes zu leiten, zu reinigen und zu wissenschaftlicher Bestimmtheit zu erhöhen; um so mehr, da es sich bei den Zwecken schon um Plane, Gedanken, Ideen handelt, deren Erkenntniß ja stets als die besondere Aufgabe der Philosophie gegolten hat.

Da indeß die exacte Naturwissenschaft die teleologische Naturbetrachtung nicht blos von sich abweist, einzig die wirkenden Ursachen — nicht Zweckursachen — in der Natur erforschend, sondern sogar ziemlich allgemein das Daseyn und Anstreben von Zwecken, also objective Zweckmäßigkeit in der Natur in Abrede stellt, so handelt es sich, wenn wir der Naturphilosophie unter Anderm auch die teleologische Naturerkenntniß als Aufgabe stellen wollen, vor Allem darum, die Wirklichkeit, die Thatsächlichkeit der Zwecke, die objective Zweckmäßigkeit in der Natur zu beweisen, und gegen die üblichen Einwendungen und Leugnungen zu sichern; zu zeigen also, daß dieß Gebiet kein illusorisches sey. Es soll dieß im Folgenden versucht werden.

Die hauptsächlichsten Gründe, die man gegen die teleologische Naturbetrachtung, gegen die Annahme von Zwecken und von Zweckmäßigkeit in der Natur vorzubringen pflegt, dürften folgende seyn:

1) Zweckmäßigkeit, ein Wirken nach Zwecken, Planen könne deßwegen nicht angenommen werden, weil hiezu Bewußtseyn und Absicht gehören, die der Natur fehlen.

2) In der Natur sey auch sehr viel Unzweckmäßiges wahrzunehmen, und die wirkenden Ursachen richten sich offenbar nicht nach sogenannten Zwecken, sondern nur nach ihrer immanenten Nothwendigkeit, ohne Rücksicht darauf, ob sog. Zwecke erreicht oder zerstört werden; diese unbedingte Herrschaft der wirkenden Ursachen schließe Zweckursachen aus, oder nehme ihnen jedenfalls alle Bedeutung.

3) Alles sog. Teleologische, Zweckmäßige lasse sich sehr wohl aus wirkenden Ursachen und aus der Naturnothwendigkeit erklären, ohne daß wir einer Planmäßigkeit oder Zweckursachen bedürfen.

4) Die vermeintlichen Zwecke, Plane in der Naturwirkung werden daher offenbar nur vom Menschen selbst in die Natur hineingetragen oder hineingedichtet, indem er die Art seines eigenen Thuns und Denkens auf die Natur übertrage, und sie demnach nicht in ihrer eigenen objectiven Beschaffenheit betrachte und auffasse, sondern nur im Spiegel seines eigenen Wesens sehe und beurtheile.

Was nun die erste Einwendung betrifft, so ist allerdings richtig, daß die Natur nicht mit Bewußtseyn zweckmäßig wirkt und einem Ziele nachstrebt, nicht bewußt und absichtlich einen Plan entwirft und ihn zu realisiren sucht. Allein damit ist zunächst nur ein zwecksetzendes, zweckrealisirendes Handeln ausgeschlossen, noch nicht ein zweckmäßiges Wirken. Es ist damit nur dargethan, daß in der Natur nicht nach subjectiver Verständigkeit und Willensrichtung gewirkt wird; aber es ist damit nicht bewiesen, daß sie nicht nach objectiver, gegebener Verständigkeit und Richtung wirke. Wenn sie auch nicht nach zu fassenden und gefaßten Planen ihren Verlauf nimmt, so kann dieß doch ganz wohl nach eingeschaffenen, immanenten Planen oder Ideen stattfinden. Ihre immanente Gesetzmäßigkeit

ist dann zugleich immanente Zweckmäßigkeit; die Gesetzesherrschaft ist zugleich Gesetzesordnung, so daß Ideen, Zwecke sich mitten in diesem Netze von nothwendigen Gesetzen realisiren, und demnach das Wirken von diesen kein blinder Gesetzeszwang ist, sondern ein Abbild menschlichen, planmäßigen Thuns; in analoger Weise wie in mechanischen Kunstwerken, die von menschlicher Hand gefertigt werden, die an sich blos wirkenden Kräfte trotz ihrer gesetzlichen Nothwendigkeit und Mechanik dennoch einem bewußten Plane dienen, und einen Gedanken oder eine Idee realisiren.

Wenn also auch das Wirken in der Natur, z. B. in der Entwicklung der Organismen, so nothwendig ist von Seite der wirkenden Ursachen oder Kräfte, wie dieß, daß die drei Winkel eines Dreieckes gleich 2R sind, so kann dabei dennoch ein Zweck erreicht, ein Ziel angestrebt, können Plane realisirt werden. Plane und Realisirungen derselben, welche ihr objectiv immanent sind, von denen also zwar die Natur selbst nichts weiß und wissen kann, weil ihr Bewußtseyn fehlt, die aber von denkenden, bewußten Wesen, wo sie erscheinen, als solche erkannt und als objectiv seyend aufgefaßt werden können, und also auch als real und gegeben betrachtet werden müssen vom menschlichen Verstande, wenn er seinem Wesen gemäß richtig urtheilen will. Wie die Töne vom Ohr und die Farben vom Auge als etwas Reales in der Natur aufgefaßt und wahrgenommen werden, so wird das Teleologische in der Natur vom menschlichen Verstande als etwas Wirkliches, Reales erkannt. Freilich nur für den Verstand existirt dieses Zweckmäßige, aber nur deßwegen, weil eben der Verstand allein es erkennen und beurtheilen kann, wie der Ton nur für das Ohr existirt, weil dieses allein das Organ für seine Wahrnehmung und insoferne auch für seine Existenz (für uns) ist. Das denkende Subject erkennt das Zweckmäßige in der Natur indem es urtheilt, daß, wenn es selbst ein so Beschaffenes zu Stande bringen wollte, es einen

Plan fassen und die wirkenden Kräfte darnach ordnen müßte, und daß es nicht genügte, nur überhaupt wirkende Kräfte (blindlings) in Bewegung zu setzen. Daher anerkennt es in der objectiven Natur selbst solche Plane oder Ideen, welche die blos wirkenden Kräfte zu harmonischem Zusammenwirken regeln, und urtheilt demnach, daß in der Natur kein blindes, zufälliges, planloses Wirken stattfinde, sondern ein Zwecke realisirendes und insofern vernünftiges, — woher auch immer diese Zwecke oder Plane in sie gekommen, und wovon auch immer die ersten Impulse zur Realisirung derselben ausgegangen seyn mögen.

Es wird also in der Natur so gewirkt, wie es nothwendig ist, wenn Zwecke realisirt werden sollen. Die Natur ist ein System, zwar nicht subjectiven Zwecksetzens und Handelns, weil ihr Bewußtseyn fehlt, wohl aber objectiv vorhandener Zwecke und zweckmäßigen Wirkens. Hätte sie Bewußtseyn, so würde sie sich als teleologisch wirkend erkennen, und das Zweckmäßige würde dann nicht blos in ihr objectiv wirken und objectiv bestehen, sondern auch für sie, und subjectiv seyn. Daß dieß subjective Bewußtseyn fehlt, ändert an der objectiven Thatsächlichkeit nichts, so wenig als die Gesetze, welche doch gewiß die Natur beherrschen, an objectiver Thatsächlichkeit verlieren, dadurch daß sie als solche von ihr nicht gekannt oder gewußt werden, sondern nur im menschlichen Bewußtseyn als solche, als Gesetze sind d. h. gewußt werden. Rein an sich, für die bewußtlose Natur existirt eigentlich auch nichts Nützliches und nichts Schädliches, weil sie eben — ihre blos wirkenden Ursachen betrachtet — blind und urtheilslos ihren Gang geht und nichts von dem weiß und kennt, was geschieht; für das Bewußtseyn und für das Urtheil aber existirt Nützliches und Schädliches in der Natur allerdings, und zwar sehr objectiv und nicht blos in subjectiver Einbildung oder Fiction.

In Betreff der zweiten oben angeführten Einwendung gegen die Thatsächlichkeit des Teleologischen in der Natur ist ebenfalls zuzugeben, daß in der Natur uns allerdings Vieles begegnet, was nach unserer Ansicht und Einsicht uns als unzweckmäßig erscheint, d. h. erscheint als weder in sich selbst vollkommen und des Daseyns würdig oder froh, noch für Anderes dienlich, vielmehr häufig schädlich oder wenigstens nutzlos.

Allein was das Erste betrifft, so können wir uns in die Natur und Stimmung der verschiedenen Geschöpfe in der Natur zu wenig versetzen, um über den innern Werth ihres Daseyns für sie selbst zu urtheilen. Bezüglich des Andern aber haben wir strenge genommen nur das Recht zu sagen, daß wir den Zweck nicht einsehen, und uns sogar das Gegentheil der Zweckmäßigkeit stattzufinden scheint; — deßhalb haben wir nur dieß Recht, weil wir die Natur in ihrem innersten Wesen und Zusammenhang nicht zu durchschauen und zu erkennen vermögen. Unsere Einsicht ist überhaupt nicht das unbedingte Maaß der Vollkommenheit und Unvollkommenheit der Welt. Vielleicht wäre die Natur sogar untief angelegt, schaal und langweilig, wenn Alles sogleich in seiner Planmäßigkeit oder auch Nützlichkeit offen da läge, und so wäre, wie ein oft so flaches, philisterhaftes Räsonnement es für recht und zweckmäßig fände. Und wenn übrigens auch Unzweckmäßiges in der Natur erscheint, so hebt dieß das Zweckmäßige als solches nicht auf, sondern bestätigt es vielmehr für unser Bewußtseyn, da wir Beides so natürlich und bestimmt unterscheiden können. Ja wenn auch nur Ein zweckmäßig geordnetes oder wirkendes Ding in der Natur wäre, und mit Bestimmtheit erkannt würde, so wäre damit die teleologische Betrachtung schon gerechtfertigt, d. h. so wäre die Behauptung schon zurückzuweisen, daß in der Natur nur wirkende Ursachen seyen, und nur blinde d. h. ziellose Nothwendigkeit sich

bethätige. Schließlich aber ist noch zu bemerken, daß es sich hiebei immer nicht um absolute, sondern nur um relative Zweckmäßigkeit in der Natur handelt, und daß man unter teleologischer Naturordnung oder Einrichtung nicht absolut vollkommene Einrichtung der Natur zu verstehen habe; eine Beschränkung, welche die schon oben erwähnte Beschränktheit unserer Naturkenntniß uns auferlegt. Ja nicht einmal relativ bestmögliche Einrichtung, Harmonie und Tauglichkeit ist allenthalben unter teleologischer Beschaffenheit zu verstehen, sondern schon das Zusammenpassen oder Aufeinander-Berechnetseyn überhaupt ist so zu nennen, wie denn z. B. eine Uhr von nicht gerade bester Construction dennoch als teleologisches Werk gelten muß. Es geht daraus auch sogleich hervor, daß es nicht als Zeugniß gegen die Thatsächlichkeit der teleologischen Naturbildungen gelten kann, wenn manche organische Gebilde, z. B. Thiere auf gegenseitige Vernichtung zum Behufe der Erhaltung angewiesen sind; denn nicht in der Erhaltung nur, sondern in der Existenz dieser Bildungen selbst zeigt sich die teleologische Naturwirksamkeit. Würde dieß stets beachtet, so würde hiedurch allein schon manche Deklamation gegen die teleologische Naturanschauung als überflüssig und unberechtigt erscheinen.

Wir gehen nun über zur Erörterung der Behauptung, daß das sogenannte Zweckmäßige sich aus blos wirkenden Ursachen und aus Naturnothwendigkeit ebenso gut erklären lasse, wie aus Zweckursachen und aus Planmäßigkeit [1]).

---

[1]) Diese Ansicht ist hauptsächlich vertreten in dem Werke: „der Streit des Naturgesetzes mit dem Zweckbegriffe in den physischen und historischen Wissenschaften von Joh. Heinr. Koosen." (1845.) Der richtige Standpunkt der Betrachtung ist aber in diesem Werke verrückt fürs erste dadurch, daß Zweckmäßigkeit geradezu im Sinne von Vollkommenheit genommen, dann dadurch, daß die Frage nach Ursprung und Daseyn des Organischen mit der nach der Erhaltung desselben verwechselt wird.

Alles, behauptet man, was sich bildet und wie es sich bildet und eingerichtet ist, ist nur deßhalb so, weil unter gegebenen Umständen die wirkenden Ursachen so wirken mußten und nicht anders konnten, so daß die Wirkung Resultat der Nothwendigkeit oder (blinden) Gesetzeswirksamkeit, nicht aber eines Planes oder einer Zweckursache ist. Alles und Jegliches ist so, weil es so geworden ist, nicht aber ist es so geworden, weil es so werden sollte einem Plane, einer Anordnung und Absicht gemäß. Dieser Ansicht zufolge geschieht in der Natur nicht Etwas darum, damit das Andere auch geschehen oder eintreten kann, sondern es geschieht oder ist Etwas, weil das Andere war oder geschehen ist. Es ist das Nachher (Wirkung) nur weil das Vorher (wirkende Ursache) war, nicht aber ist umgekehrt das Vorher (Ursache) damit das Nachher (Ziel, Zweck) sey oder geschehe. Die teleologische Auffassung der Naturdinge oder Produkte könnte hienach nur als eine Art Tautologie gelten. Wenn man nämlich sagt: dieß oder jenes ist zweckmäßig, weil es so eingerichtet ist, daß es seyn, bestehen, sich erhalten kann, so sey da Zweckmäßigkeit so viel wie Thatsächlichkeit. „Es ist zweckmäßig eingerichtet" bedeute daher nichts anders als: es ist; denn wäre es nicht so, (zweckmäßig) dann wäre es eben gar nicht, oder wäre nicht dieses, sondern etwas Anderes.

Gegen dieses Räsonnement spricht schon sogleich der Umstand, daß wir auch Unzweckmäßiges als existirend wahrnehmen und als solches beurtheilen, woraus schon erhellt, daß man Thatsächlichkeit und Zweckmäßigkeit nicht als identisch setzen kann (jedenfalls nicht im menschlichen Denken und Urtheilen). Wäre Zweckmäßigkeit nämlich identisch mit Thatsächlichkeit, so wäre es unmöglich etwas wirklich Existirendes unzweckmäßig zu finden.

Noch bestimmter läßt sich diese Leugnung der teleologischen

Naturordnung, und die Behauptung bloß wirkender Ursachen widerlegen, wenn sie, concreter gefaßt, auf einzelne Naturgebilde angewendet wird. Man behauptet z. B. kein Thier habe eine besondere Organisation deßhalb damit es so oder so lebe und sich erhalte, sondern es lebe und erhalte sich so, weil es so sey und nicht anders. Der Vogel habe nicht Flügel damit er fliegen, der Fisch nicht Flossen damit er schwimmen kann, sondern jener fliege weil er Flügel, dieser schwimme, weil er Flossen hat. Der Eber habe nicht diese Hauzähne damit er hauen kann, sondern er haue weil er diese Hauzähne hat. Und so allenthalben sey kein Glied einer Organisation zu einem besondern Zweck angelegt oder bestimmt [1]).

Man hat gegen diese Behauptungen schon längst darauf aufmerksam gemacht, daß die Thiere ihre besonderen Organe oder Glieder schon gebrauchen, anwenden wollen, noch ehe sie dieselben haben, so daß sie demnach dieselben offenbar nicht bloß anwenden, weil sie sie besitzen, sondern in ihren Besitz kommen oder damit ausgestattet werden, weil sie ihrer Natur, ihrer Situation und ihrem Instinkt gemäß dieselben anwenden sollen und wollen. Die jungen Eber hauen schon nach der Seite zum Angriff und zur Vertheidigung, ehe ihnen noch die dazu passenden Hauzähne gewachsen sind; und die Kälber, jungen Ziegen

---

[1]) Wenn man, wie Koosen a. a. O. S. 87 thut, die Begriffe „Ganzes und Theile" ohne weiters als unwissenschaftliche, vage Vorstellungen bezeichnet und verwirft, dann ist man freilich gegen die teleologische Naturauffassung gründlich geschützt. Man hat aber hiemit wohl auch auf jedes rationale Denken und Urtheilen verzichtet. Ebenso ist man gegen alle ideale Betrachtung gesichert, wenn man, wie Koosen, den Begriff Vollkommenheit als „allgemeine nichtssagende Kategorie" verwirft (a. a. O. S. 83.) Allein damit ist dann auch, wie wir später zu erörtern haben, dem menschlichen Daseyn alle Bedeutung und aller Werth genommen.

und Lämmer machen ihre Streitigkeiten schon mit dem Kopfe aus, ehe sie noch die Hörner haben, die dazu vorzüglich geeignet erscheinen.

Ein noch wichtigeres Zeugniß gegen die Leugnung der teleologischen Naturordnung, ist aber dadurch gegeben, daß bei näherer Betrachtung z. B. der thierischen Organisationen, sich zeigt, daß nicht bloß Ein Glied oder Organ für irgend eine Anwendung oder Zweckverfolgung besonders geeignet erscheint, sondern daß mehrere Glieder oder Organe, daß die ganze Organisation für Eine bestimmte Lebens- und Ernährungsweise geeigenschaftet und darauf berechnet sich zeigt. Die Ente, der Reiher z. B. gehen nicht in's Wasser, weil die Füße zufällig mit Schwimmhäuten versehen oder besonders lang sind, sondern vielmehr weil ihre ganze Organisation hiezu bestimmt ist, weil Füße, Schnabel, Hals, öligte und dadurch gegen das Wasser geschützte Federn ebenso für diese Bestimmung zusammenpassen, wie wiederum der Magen mit seiner Beschaffenheit und Verdauungskraft gerade für die Nahrung geeignet ist, welche durch die erwähnten äußern Organe und Glieder errungen werden kann. Ebenso nährt sich der Adler nicht deßhalb von andern Thieren, weil er zufällig starke Krallen oder Fänge hat, um sie zu ergreifen, sondern seine ganze Organisation im Aeußern und Innern ist darauf angelegt. Diese starken Fänge sind mit entsprechendem Schnabel vergesellschaftet, mit scharfem Blick und mächtiger Schwungkraft der Flügel, was alles ihn für Erringung dieser Nahrungsmittel ganz besonders befähigt. Diesem entspricht dann wiederum der hiefür geeignete Magen, und nicht minder das Nervensystem, in dem sich das Verlangen und der Instinkt gerade für diese geeignete Nahrung und die Art ihrer Erreichung bethätigt.

Man kann also nicht Eine Eigenschaft, Ein Glied oder

Organ zum zufälligen Grund einer bestimmten Lebens- und Ernährungsweise machen, sondern dieselbe ist im ganzen Organismus grundgelegt, und zwar ist diese Grundlegung und Disposition eine ursprüngliche, gegebene, nicht erst nach und nach gewordene oder gemachte[1]). Es läßt sich daher nicht annehmen, daß etwa nach der Eigenthümlichkeit und dem Gebrauche des einen Organes sich die übrigen allmählig gebildet haben, so daß etwa der Schnabel erstarkte, weil die starken Krallen, die zur Ergreifung der Beute dienen, auch einen starken Schnabel erforderten, und daß dann wiederum nach der Nahrung, zu deren Gewinnung die äußeren Mittel da waren, auch das ganze innere Ernährungssystem, die weite Speiseröhre, der Vormagen, Magen u. s. w. sich gestaltete. All' dieses ist vielmehr von Anfang an für einander bestimmt und zu einander passend im Innern und Aeußern, also teleologisch angelegt. Denn wenn auch einzelne Modifikationen in dieser Beziehung möglich sind durch äußere Verhältnisse etwa veranlaßt, so doch sicher keine durchgängige Umgestaltung des ganzen Organismus nach der zufällig hervorragenden Eigenthümlichkeit irgend eines Theiles an demselben. Sicher geht das Thier zu Grunde, wenn es nicht die Nahrung erhält, zu deren Erreichung es äußerlich organisirt ist, weil auch der Magen mit seiner anatomischen Beschaffenheit und seinen physiologisch-chemischen Kräften oder Agentien darnach eingerichtet ist; — es geht sicher eher zu Grunde, als daß es sich an Nahrung gewöhnte, wozu es nicht äußerlich,

---

[1]) Mit Recht kann hier auch das geltend gemacht werden, worauf Trendelenburg (Logische Untersuchungen II. S. 26 ff.) hinweiset, daß das Auge sich im Dunkeln des Mutterschooßes bilde, um geboren dem Lichte zu entsprechen, daß nicht das Licht das Gesicht errege, noch der Schall das Ohr, noch das Element in dem sich das Geschöpf bewegen soll, die Bewegungswerkzeuge.

und daher auch nicht innerlich disponirt ist. Und wie die innern Organe sich nicht erst allmählig nach zufälligen äußeren Beschaffenheiten richten, so auch die äußeren nicht erst allmählig nach zufälligen Qualitäten der innern Organe; so daß nicht der Magen und das ganze Ernährungssystem, weil es zufällig Speise verlangt, die nur durch Raub zu gewinnen ist, nach und nach die dazu nothwendigen äußern Glieder erstarken macht und zugleich den nöthigen Instinkt gibt, diese Glieder richtig anzuwenden. Sicher würde ein solches Geschöpf zu Grunde gehen bevor — wenn es überhaupt möglich wäre, — die betreffenden äußern Werkzeuge sich zur Erzielung der angemessenen Nahrung umgestaltet hätten. Und wenn man so sehr die umgestaltende, modificirende Macht der klimatischen und übrigen Naturverhältnisse betonen will[1]), so fragt es sich nur dagegen, woher denn doch die große Ungleichartigkeit und Mannichfaltigkeit der organischen Bildungen unter denselben Verhältnissen? Man sollte denken, es hätte da entweder nur Eine Art von Organismen entstehen können, oder verschiedene Arten hätten sich allmählig durch die gleichen Naturverhältnisse in Eine umgewandelt!

Jedes Geschöpf, jedes Thier z. B. ist demnach ein teleologisches Ganzes, d. h. in allen seinen Theilen und eigenthümlichen Organen in sich harmonisch, zusammengreifend. Form des Kopfes, Zähne, Magen, Instinkt, Kraft u. s. w. stehen in Wechselverhältniß zu einander. Die Pflanzen fressenden Thiere, die mit den Füßen keine Beute zu fassen, zu halten haben, entbehren der scharfen Krallen und leicht beweglichen Tatzen, und haben dafür feste Hufe und Klauen, die sich zum festen sicheren Auftreten und zu langdauernder beharrlicher Bewegung eignen, und verbinden damit zugleich breite, starke Zähne zum Zermalmen

---

[1]) Koosen a. a. O. S. 111.

der Pflanzennahrung, nebst mächtigen, eigenthümlich organisirten Magen, demgemäßen Blut- und Nerven-System u. s. w. Die Thiere dagegen, deren innere Organisation nicht auf Pflanzen- sondern auf Fleisch-Nahrung hinzielt, sind dem entsprechend auch äußerlich gestaltet; daher um die angemessene Beute zu ergreifen, zu zerreissen, mit scharfen Krallen, spitzen Zähnen u. s. f. versehen. Und es ist unmöglich anzunehmen, daß z. B. dem Löwen die Gliederung und Schärfe seiner Tatzen erst von selbst und nach und nach durch vieles Liegen oder Kauern, und durch Ergreifen seiner Beute entstanden seyen, so wenig als wiederum die Hufe und Klauen durch vieles Gehen sich bildeten, da manche Thiere, z. B. Hunde und andere viel gehen und laufen, ohne solche zu erhalten. Daß die Arten nicht immer scharf geschieden, daß manche Modifikationen möglich sind, hebt die Berechtigung teleologischer Betrachtung nicht auf, sondern zeigt nur, daß die Organismen nicht die starren (und daher unzweckmäßigen) Maschinen seyen, als die sie öfters betrachtet werden[1]).

Trotz all' dem wird indeß die Zweckmäßigkeit (das Wirken von Zweckursachen, causae finales) doch noch ferner geläugnet, und werden all' diese zusammenpassenden, auf einander berechnet erscheinenden Verhältnisse und Theile auch der organischen Bildungen bloß als Wirkungen der wirkenden Ursachen (causae efficientes) bezeichnet, d. h. es wird behauptet, diese zu einem

---

[1]) So wie sich übrigens die teleologische Bedeutung der Theile und des Ganzen in dem Zusammenpassen der verschiedenen Glieder zeigt, so ist auch wiederum die Unvollkommenheit einzelner Glieder aus dem Ganzen und den Theilen und dem Zwecke davon zu erklären. So z. B. könnten die Augen mancher Thiere an sich wohl viel vollkommner gedacht werden, aber in Bezug auf die übrigen Theile und das Ganze und dessen Triebe nicht, denn es würde dadurch ein unharmonisches, abnormes Verhältniß und daher Unzweckmäßigkeit entstehen. Die Unvollkommenheit ist daher in diesem Falle nicht, wie Koosen meint a. a. O. S. 147 ein Beweis gegen die Zweckmäßigkeit, sondern eher dafür.

Ganzen zusammengreifenden Organe seyen nicht so angelegt oder geordnet, sondern sie seyen nur so geworden, entstanden, sie seyen demnach ebenso ein Werk des Zufalls einerseits, wie andrerseits der Nothwendigkeit Diese organischen Gebilde seyen deßwegen da und erhalten sich, weil eben Alles in ihnen zusammenpaßt zum Fortbestand, zur Selbsterhaltung, nicht aber paßt in ihnen Alles zusammen, weil sie sich bilden und forterhalten sollen, und diejenigen, bei welchen diese Harmonie nicht eintrat, konnten eben nicht entstehen oder gingen im Entstehen wieder unter, wenn und weil sie nicht vollständig eintrat. Sie alle seyen also nur Produkte des zufällig nothwendigen Werdens, nicht aber teleologischer Bildung; des zufällig nothwendigen Werdens kann man sagen, weil ihr Entstehen nicht angelegt, beabsichtigt war, und dennoch, wenn irgend einmal (zufällig) gerade die rechten Verhältnisse der Stoffe eintraten, dasselbe nothwendig nach dem Naturlaufe stattzufinden hatte.

Man gewährt zu diesem Ende der Natur viele Millionen Jahre. Sie habe, meint man, in einer unermeßlichen Zeit alle möglichen Combinationen versucht, oder besser, es seyen unermeßlich viele Combinationen der Stoffe und Verhältnisse in ihr eingetreten. Jene Zusammenwürfelungen der Stoffe und Stoffcomplexe nun, welche zusammenpaßten, d. h. der Erhaltung und Fortpflanzung fähig waren, die dauerten fort, die andern verschwanden wieder oder konnten sich nicht vollenden. Um zu beweisen, daß in der Natur wirklich solche Versuche stattgefunden, wird hie und da wohl auf die untergegangenen, in Ueberresten und Versteinerungen erhaltenen Arten von Pflanzen und Thieren hingewiesen. Sie seyen untergegangen, wähnt man, weil sie nicht das waren, was man zweckmäßig nenne, d. h. weil sie nicht so geworden waren, daß sie die Bedingungen der Forterhaltung erfüllen konnten.

Was nun gleich diese letzte Behauptung betrifft, so kann sie sogleich als unrichtig zurückgewiesen werden, denn z. B. die untergegangenen Thiergeschlechter waren in ihrer Art so zweckmäßig eingerichtet, in ihren Organisationen so gut auf die damaligen Naturverhältnisse berechnet, wie die jetzt lebenden Thierarten auf die gegenwärtigen. Sie können demnach auch nicht als Zeugnisse dienen, daß in der Natur Versuche gemacht worden seyen, ein Ausdruck der ohnehin auf blinde Wirksamkeit und wiederholte ziellose Zusammenwürfelungen von Stoffen gar keine Anwendung finden kann. Zudem, wären sie wirklich um der vermeintlichen Unangemessenheit zu den Naturverhältnissen willen, und nicht vielmehr gewaltsam durch Katastrophen in der Natur zu Grunde gegangen, schwerlich würden dann Ueberreste davon geblieben und uns zur Kenntniß gekommen seyn. Und endlich, wie sollten denkbarer Weise lebendige Wesen haben *entstehen können* unter Verhältnissen, die nicht einmal ihr *Bestehen* ermöglichten!

Doch abgesehen hievon, die Behauptung, daß durch zufälliges Zusammengerathen der betreffenden Elementenstoffe mit ihren dann nothwendig wirkenden Eigenschaften und Kräften, die Organismen sich gestaltet und erhalten haben sollen, entbehrt aller Begründung. Durch Zufall und diesem folgende Nothwendigkeit ohne Plan und Ordnung, durch bloß wirkende Ursachen entsteht kein so ineinandergreifendes, aus so vielen für einander bestimmten Theilen bestehendes Ganzes wie z. B. ein thierischer Organismus ist, und eben so wenig die für Erhaltung desselben bestimmte Eigenthümlichkeit der Geschlechter[1]). Auf diese Weise die Entstehung der organischen Bildungen in der Natur erklären wollen, heißt nichts anders, als auf jede Erklärung verzichten.

---

[1]) In verschiedenen Wendungen wurde dieß näher erörtert in meiner Schrift: „Menschenseele und Physiologie" (München 1855) gegen C. Vogt.

Man möchte zwar für die Möglichkeit dieser Entstehungsweise geltend machen, daß ja die Unmöglichkeit davon sich nicht beweisen lasse, vielmehr die Möglichkeit dazu schon in der unorganischen Natur gegeben sey, da in den Organismen dieselben physikalischen und chemischen Kräfte wirken, und dieselben Elementarstoffe vorhanden seyen, wie in der unorganischen Natur. Allein zugegeben, daß dieselben physikalischen und chemischen Kräfte wirken im Organismus wie außer demselben, und abgesehen noch davon, ob zur Entstehung und Erhaltung desselben nicht noch ein weiteres besonderes Prinzip oder Agens nothwendig sey, — was später noch weiter zu erörtern seyn wird — abgesehen, sage ich hievon, kann kein gesunder Menschenverstand das Entstehen derselben auf zufällige und blind nothwendige Weise, durch bloß wirkende Ursachen zugeben. Es gibt Dinge, die keines Beweises ihrer Unmöglichkeit bedürfen, und auf den ersten Blick von uns als unmöglich erkannt werden. Nehmen wir z. B. eine Cylinderuhr. Alle Stoffe, die zu derselben verwendet sind, finden sich in der Natur, es sind zudem ganz dieselben mechanischen Gesetze, die in der Natur allenthalben wirken und jeden Augenblick irgendwie realisirt werden, es sind also *sachlich* alle Bedingungen, Stoffe und Kräfte in der Natur gegeben, und man sollte demnach meinen, der zufälligen Entstehung einer solchen Uhr stünde nichts entgegen; dennoch, obwohl wir die schlechthinnige *Unmöglichkeit* eines solchen Entstehens durch Zufall, und diesem folgende Nothwendigkeit nicht strenge *beweisen* können, weil ja sachlich die Bedingungen gegeben sind, dennoch wird der gesunde Menschenverstand keinen Augenblick anstehen, die Unmöglichkeit hievon zu behaupten. Und es wirken doch in dieser Uhr bloß mechanische Kräfte in ganz einfachen Verhältnissen! Aber wir wissen, der Plan, das Aufeinanderbeziehen der Theile und die Beschaffenheit dieser selbst, kann

kann dabei nicht so von Ungefähr oder aus der blinden Nothwendigkeit bloß wirkender Kräfte kommen, da vielmehr dem Plane ein Gedanke eines Denkenden und Wollenden zu Grunde liegt. Noch weniger lassen sich höhere Producte menschlicher Thätigkeit als Werke des Zufalles denken, obwohl die sachliche Unmöglichkeit nicht behauptet werden kann. Man hat die Frage gestellt, ob sich die Iliade und Odyssee wohl als Werk des Zufalls und blos wirkender Ursachen denken lasse — um die Ungereimtheit der antiteleologischen Weltanschauung zu zeigen. Der gesunde Menschenverstand muß durchaus die Unmöglichkeit behaupten, obwohl auch hier die sachlichen Bedingungen dazu alle in der Natur da sind, und insofern die Entstehung eines gedruckten Exemplars der Iliade oder Odyssee durch Zufall nicht als unmöglich bewiesen werden kann. Die sachliche Möglichkeit zeigt sich ja beständig in den Tausenden von Exemplaren, die wirklich entstehen. Allein diese sachliche Möglichkeit genügt eben nicht, wenn nicht das schaffende Princip zuerst des dichterischen Geistes da ist, und dann das ordnende Moment dessen hinzukommt, der dem Geistigen den sinnlichen Ausdruck in bestimmten Zeichen gibt. Ebenso verhält es sich mit andern Kunstwerken z. B. Gemälden. Wem es für bewiesen gilt, daß Gebilde, die durch Stoffe und die wirkenden Kräfte in der Natur ihre äussere Realistrung finden, darum nun auch schlechterdings nichts seyen als Resultate blos wirkender Kräfte, der müßte allerdings consequenter Weise im Ernste die Möglichkeit annehmen, daß z. B. Raphaels Madonnen, weil sie äusserlich als mechanisch gefertigte Pinselwerke erscheinen, zu denen alle sachlichen Bedingungen in der Natur da sind, wohl auch durch Zufall entstehen oder entstanden seyn könnten. Dennoch wird Niemand, der gesunden Geistes ist, ernstlich dieß je behaupten, da eben die Mittel der Ausführung, die allerdings in der Natur da sind, zum Ent-

stehen des Kunstwerkes nicht genügen, sondern schlechterdings ein Gedanke, eine Idee dazu nothwendig ist, zu deren Realisirung jene sachlichen Mittel als wirkende Ursachen teleologisch (also durch eine Zweckursache) geordnet und angewendet werden. Wenn nun diese todten Werke nicht Resultat zufälligen Zusammenwirkens der Elementarstoffe seyn können, obwohl die Mittel ihrer Realisirung in der Natur vorhanden sind, so können wohl ebenso wenig, und noch weniger die jedes menschliche Kunstwerk übertreffenden organischen Bildungen, und endlich am allerwenigsten die Künstler (Menschennatur) selbst bloßes Resultat solchen Zusammenwirkens seyn. Möchte man aber schließlich dieß Alles dadurch wieder in Frage stellen, daß man behauptete, eben der Künstler selber sey auch nur ein Mechanismus, und daher auch Alles, was er schaffe, selber wieder nur mechanisch, nach blos wirkenden Ursachen durch ihn geworden; so wäre das selbst nur eine unbewiesene, mit dem menschlichen Bewußtseyn in Widerspruch stehende Behauptung, und zugleich wäre sie in Bezug auf die fragliche Sache nur ein Wortgefecht. Denn wir stehen bei dieser Erörterung auf menschlichem Standpunkt, und wissen da sehr gut, daß das, was wir als teleologisch bezeichnen, sehr bestimmt unterschieden ist von dem, was wir mechanisch nennen; und unser Thun selbst scheidet sich mit größter Bestimmtheit in ein blos mechanisches und in ein teleologisches — ein solches, bei dem wir einen Gedanken, einen Plan ausführen wollen, und darum diesen zur leitenden Norm unserer Thätigkeit machen.

Wenn daher die ordnenden, teleologischen Momente, Zweck-Ursachen, nicht objectiv in der Natur vorhanden wären, so würden alle noch so unermeßlich vielen Versuche der Natur nicht das hervorbringen können, was man die zweckmäßige Einrichtung des Organismus nennt, obwohl sonst alle physikalischen und chemischen Kräfte, die in demselben wirksam sind, in der Natur

existiren. Nicht blos unwahrscheinlich, sondern unmöglich wäre das Gelingen solcher Versuche; unmöglich der Natur der Sache nach. Denken wir uns eine große Scheibe mit einer Million kleiner Punkte, alle numerirt, aber nicht nach der Ordnung, sondern völlig durcheinander; und dieser Scheibe gegenüber einen Schützen mit einem einzigen Schrott im Gewehr und mit verbundenen Augen auf sie schießend. Er soll Nr. 1 treffen. Wir werden mit Recht sagen, das ist höchst unwahrscheinlich! aber wir haben kein Recht zu behaupten, das ist unmöglich, denn die Möglichkeit bleibt doch, obwohl die Wahrscheinlichkeit zur Unwahrscheinlichkeit sich verhält wie 1 : 1000000 — 1. Geben wir dagegen diesem Schützen gar keinen Schrott in's Gewehr, so werden wir sagen müssen: es ist unmöglich, daß er den Punkt Nr. 1 trifft; ja unmöglich, wenn wir ihn millionenmal schießen lassen und jeder Punkt als Nr. 1 gelten sollte. So ist es auch in Betreff der Entstehung der teleologischen Bildungen in der Natur. Läge in der Natur nicht die bestimmte Kraft und teleologische Tendenz zur Bildung verschiedener Organismen, dann wäre es unmöglich, daß die Natur durch noch so unermeßlich viele Versuche solche hervorbringen könnte; so wenig als man mit einem Gewehr irgend treffen kann, daß nur mit Pulver, nicht auch mit Schrott oder Kugel geladen ist. Bei der Annahme bloß wirkender Kräfte in der Natur mit Ausschluß der Zweckursachen und organischen Kräfte, ist Entstehung teleologisch ineinander greifender Bildungen als unmöglich ausgeschlossen, weil wider die Natur der wirkenden Ursachen gehend, d. h. weil in ihnen gar nicht (formell) begründet. Behauptet man aber, die wirkenden Ursachen selber führen, als Ausdruck der Vernunft in der Natur, dazu, ein wohlgeordnetes Ganzes aus dem Universum und der Erde mit ihren Produkten zu bilden, so verlegt man eben in die wirkenden Ursachen selbst hinein die Tendenz zur Er-

reichung von Zwecken — und huldigt also der Teleologie. Kant und Laplace haben aus bloß wirkenden Ursachen, aus Anziehungs- und Abstoßungskraft das geordnete System der Planeten abzuleiten versucht. Allein sie haben dabei eben jene Kräfte zu diesem Behufe angenommen, die dazu geeignet waren gerade diese Wirkung hervorzubringen. Kräfte, die in ihrer Eigenthümlichkeit zuvor schon durch Beobachtung bekannt waren; und zwar als solche, die diese Ordnung hervorbringen konnten, ja mußten. Sie werden also bei dieser Construktion als wirkende Kräfte selbst nur ihrer teleologischen Eigenschaft willen angenommen, und Kant[1]) weist sogar ausdrücklich darauf hin, daß mit seinem Versuche nicht gemeint seyn solle, die Welt sey durch blind wirkende Kräfte geordnet worden, sondern nur: diese mechanischen Kräfte seyen so gut gegeben und geordnet, daß sich ihnen gemäß das Weltall selbst ausgestalten konnte im gesetzmäßigen Verlaufe. Für das Weltall im Großen, und seine Gestaltung und Fortdauer sind diese mechanischen Kräfte selbst zweckmäßig eben weil gerade dadurch diese Ordnung bestehen und sich erhalten kann; für das Geschehen auf der Erde erscheinen sie theilweise, namentlich in den Organismen nicht als teleologische, sondern als blinde Kräfte. Werden indeß die organischen Kräfte einmal genau erkannt seyn, dann wird allerdings auch der Organismus als nothwendiges Geschehen sich construiren lassen, aber nur dadurch, daß man die teleologische Tendenz in die wirkenden Ursachen aufnimmt, oder diese so annimmt, daß durch sie eben ein Organismus entstehen kann.

Endlich bedarf es gar keiner weiteren Untersuchung, keines

---

[1]) W. W. B. 8 S. 230 ff. (von Hartenstein). Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt. (Vorrede).

Streites darüber, ob wirklich Zweckmäßigkeit und Zwecke in der Natur da seyen und realisirt werden, oder bloß wirkende Ursachen in ihr thätig sind, — wenn man in Betracht zieht, daß ja jedenfalls im Menschen das Bewußtseyn von Zweckmäßigkeit vorhanden ist, und durch ihn Zwecke realisirt werden. Könnten auch nirgends in der Natur teleologische Vorgänge bewiesen w.rden, ihr Daseyn wäre dennoch schon dadurch unleugbar. Im Menschen also wenigstens entsteht der Gedanke des Zweckes und er handelt nach Zwecken, realisirt Zwecke, schafft Zweckmäßiges. Damit sind, behaupte ich, alle Einwendungen gegen die Thatsächlichkeit der Zweckmäßigkeit in der Natur beseitigt und dieselbe unzweifelhaft in nächster Nähe constatirt, so daß wir gar nicht weiter den Ursprung der Organismen zu untersuchen und in weite Ferne bis zum Beginn der Entwicklung der Dinge aufzusteigen brauchen.

Da nämlich unleugbar im Menschen selbst das Bewußtseyn von Zweckursachen und Wirkungen, und teleologisches Denken und Handeln factisch vorhanden ist, so besteht gar kein Grund mehr, die Möglichkeit und Thatsächlichkeit der Zweckmäßigkeit in der übrigen Natur zu leugnen. Mag man nämlich annehmen, die Natur und der Mensch in ihr sey das Werk eines vernünftigen Schöpfers, oder die Natur und der Mensch in ihr sey unentstanden, ewig; — in keinem der beiden Fälle hat man ein Recht die Möglichkeit des Teleologischen in Abrede zu stellen. Ist nämlich der Mensch mit seinem Bewußtseyn, seinem teleologischen Denken und Wirken selbst Werk eines vernünftigen, selbstbewußten, nach Zwecken handelnden Schöpfers, so ist ohnehin kein Grund da zu leugnen, daß die übrige Natur auch, sowie gesetzmäßig durch Gesetze, so auch zweckmäßig, nach Zwecken geordnet sey. Ist aber die Natur unerschaffen und der Mensch daher bloßes Naturprodukt, dann hat er die Gabe nach Zwecken

zu denken und zu handeln von der Natur selbst, und so ist dann offenbar der Natur der Zweck, der Plan, nicht fremd, sonst könnte er auch nicht in den Sinn und das Wollen des Menschen kommen, der ja auch nur ein Theil der Natur, eine Natur-Erscheinung seyn, und mit seinem Denken, Wollen und Thun als bloße Naturbethätigung gelten müßte. So gut dann die Natur im Menschen und durch ihn zum Bewußtseyn von Zwecken und zum Handeln darnach kommt, so gut kann sie auch sonst, außer dem Menschen, objectiv zweckmäßig wirken. Das Teleologische muß ihr eigenthümlich, muß ihr immanent seyn, wenn es in einem ihrer Gebilde, im Menschen zum Bewußtseyn kommen kann; oder aber es könnte auch im Menschen, wenn der Zweck der Natur ganz fremd wäre, das Bewußtseyn und Wollen von Zwecken, und das Schaffen darnach nie entstehen.

Hiemit ist endlich zugleich der Behauptung alle Bedeutung genommen, daß der Mensch aus seinem subjectiven Bewußtseyn die Zweckmäßigkeit in die Natur nur hineintrage, während diese selbst, objectiv, ihr ganz fremd sey. Aber was ist denn der Mensch selbst, der den Zweck denkt und in die Natur hineinträgt? Ein Geschöpf höherer Art oder ein Naturprodukt? Welches von beiden auch angenommen werden mag, stets, wie wir sahen, ist er ein Zeugniß für die Thatsächlichkeit der Zweckmäßigkeit. Gäbe es thatsächlich eine Zweckmäßigkeit nicht, oder vielmehr, könnte es eine solche gar nicht geben, dann könnte auch der Mensch nie zum Bewußtseyn von Zwecken kommen, nicht nach Zwecken handeln und nicht die Natur selbst demgemäß gebrauchen, endlich auch nicht die Natur als teleologisch wirkend betrachten und Zwecke, willkürlich sie erfindend, in sie hineinverlegen.

Richtig ist hier nur so viel, daß die Zweckmäßigkeit allerdings nur dem Menschen zum Bewußtseyn kommt — weil eben

die übrigen Geschöpfe der Erde kein Bewußtseyn haben. Deßhalb aber ist sie noch nicht als blos subjectiv zu bezeichnen; denn das Wissen um sie macht sie nicht subjectiv, sondern sie muß eben so auch als objectiv gelten; ja sie kommt subjectiv dem Menschen eben nur zum Bewußtseyn, weil sie objectiv ist und daher als eine objectiv seyende; so wie das übrige Naturgeschehen und die wirkenden Ursachen selbst dadurch daß sie erforscht und subjectiv gewußt werden, nicht aufhören, objectiv vorhanden zu seyn und dafür zu gelten. Wenn also diese Ordnung und dieser Verlauf der Natur im menschlichen Geiste, im Erkennen, als zweckmäßig sich zeigt, so ist beides eben so auch als an sich, objectiv zweckmäßig zu betrachten, ist, wenn man diese Bezeichnung gebrauchen will, objectiver Verstand (Plan oder auch Idee), der im subjectiven Verstande nach seiner Eigenthümlichkeit sich abspiegelt, zum Bewußtseyn kommt, beurtheilt wird. Der Zweckbegriff ist daher nicht ein blos subjectiv gemachter, sondern ein objectiv veranlaßter und begründeter, oder, wie man auch sagen kann, nicht blos ein conceptus ratiocinans, sondern ein conceptus ratiocinatus. Kant hat daher sicher nicht ganz Recht, wenn er den Zweckbegriff oder die Zweckmäßigkeit nur als eine regulative, nicht auch als constitutive Vernunftidee gelten läßt für die Wissenschaft.[1])

Wollen wir die Sache noch anders und vielleicht deutlicher bestimmen, so können wir auch sagen: Für die Natur an sich gibt es allerdings keine Zweckmäßigkeit, da sie kein Bewußtseyn hat, weder von und in ihren wirkenden Ursachen, noch von und in

[1]) Kant. Kritik der Urtheilskraft. W. W. v. Hartenst. Bd. 7. S. 277 ff. Im Grunde genommen, ist freilich bei Kant eigentlich auch der Verstand mit seinen Kategorieen, obwohl er ihn constitutiv seyn läßt durch diese, doch nur regulativ, da ja die eigentliche Objectivität, das An-sich der Dinge nach ihm doch nicht erfaßt oder erkannt werden kann.

ihren Zielen und Produkten; wohl aber in der Natur ist dieselbe. Für die Natur gibt es aber auch nichts Gutes und nichts Verderbliches, sondern eben nur wirkende Ursachen und Wirkungen, und wenn das für noch strenger betont wird, gibt es auch diese nicht. Für den beurtheilenden, bewußten Geist aber existirt, wie wirkende Ursachen und Gutes und Verderbliches, (sowohl für seine Person, als auch für die objectiven Dinge in Beziehung zu einander), so auch Zweckmäßiges. Und dieses ist demnach nicht bloße Fiction oder Phantasiegebilde.

Es gilt eben auch hier, daß nicht das bewußtlose Geschehen und Seyn das Maaß der Dinge für ihre Erkenntniß ist, sondern der beurtheilende, erkennende Menschengeist, und daß nicht dieser nach der Natur erklärt oder gedeutet und ihr geopfert werden darf, sondern daß die Natur, zwar an sich in ihrem objectiven Seyn erforscht, in ihren Mitteln und Wirkungsweisen objectiv erkannt und nach objectivem (Natur-) Maaßstab gemessen werden muß, dagegen gedeutet nur werden kann nach dem Urtheil und höheren Maaßstab des menschlichen Geistes selbst. Und in unserem Falle insbesondere bewährt sich auch das Wort: „Was der Geist verspricht, das leistet die Natur." Und nachdem wir daher in allen Fernen nach einem Beweis suchten für die Thatsächlichkeit des Teleologischen in der Natur, finden wir schließlich den sichersten an und in uns selbst, da unsere denkende Natur (mindestens) auch zur Natur überhaupt gehört, also nicht blos subjectiv, sondern auch objectiv ist, und demnach jedenfalls ihr teleologisches Denken, Wollen und Handeln thatsächlich in der Natur existirt. Ja man kann sogar behaupten, daß Niemand ein stärkerer Protest gegen blos mechanische Naturauffassung, gegen die Leugnung der teleologischen Naturwirkung und gegen Annahme blos wirkender Ursachen ist, als der Naturforscher selbst, indem er den wirkenden Ursachen

rachforscht sie von Zweckursachen unterscheidend, dabei aber in mannigfacher Weise sie zu Experimenten zwingt und sie nach seinen Zwecken wirken läßt, und nicht bloß wirken, wie es eben kommt. Er stellt sich der Natur gegenüber, sucht ihr beizukommen, sie nach seinen Absichten zu lenken, also teleologisch zu behandeln, um die wirkenden Ursachen und Gesetze zu erfahren.

Nachdem wir Begriff und Arten der Zweckmäßigkeit bestimmt und ihre objective Thatsächlichkeit zu erweisen gesucht haben, möge noch mit einigen Worten auf die Bedeutung des teleologischen Naturwirkens hingewiesen werden. Durch sie erhält die Naturphilosophie ganz besonders ein Gebiet der Forschung und dadurch Berechtigung zur Existenz neben der übrigen Naturwissenschaft, die es nur mit den wirkenden Ursachen zu thun hat. Sie bildet dadurch die nothwendige Ergänzung zur exacten Naturforschung, denn sie erforscht erst wahrhaft die Bedeutung der Natur und ihrer Erscheinungen, und bringt sie zum geistigen Genuß des Menschen. Denn wie durch teleologische Behandlung der Naturgegenstände von Seite des Menschen, diese erst für ihn tauglich und brauchbar werden zur Erhaltung, Förderung und Verschönerung seines Lebens, und wie durch die Fähigkeit zu dieser Handhabung die Natur erst zum passenden Schauplatz des menschlichen Daseyns und Wirkens wird; so gewährt auch dem höheren geistigen Leben des Menschen die Natur erst dadurch Genuß und Befriedigung, daß durch Realisirung von Zwecken in ihr ein ideales Moment zur Offenbarung kommt und das Wirken in derselben als gedankenhaft, als rational und selbst als ideal erscheint. Dadurch kann sich der Menschengeist auch erst heimisch fühlen in der Natur, und es kommt ihm nicht mehr unheimlich und fremd vor in ihr, wie es der Fall seyn müßte, wenn nur einzig wirkende Ursachen ziellos thätig wären, und das Zweckmäßige nur als Schein und Zufall

betrachtet werden müßte. Diese wirkenden Ursachen selbst sind nicht bloß der teleologischen Behandlung oder Leitung von Seite des denkenden Menschen fähig, also mit Teleologie ganz wohl vereinbar, ja das nothwendige, zuverlässige und darum passendste Mittel für sie, sondern sie erhalten überhaupt in der ganzen Natur durch teleologische Betrachtung selbst erst eine gewisse rationale Bedeutung, und ermöglichen die ganze Natur wahrhaft als ein Vernunftreich aufzufassen, wie schon früher angedeutet wurde und wie im Folgenden noch weiter dargethan werden soll.

Endlich aber ist in der Natur noch eine Thatsache vorhanden, die zwar der Mensch auch zunächst nur subjectiv erfährt, deren Objectivität aber gleichwohl gar nicht bestritten werden, und welche dennoch von der exacten Naturwissenschaft nicht erfaßt und erkannt werden kann, also möglicherweise für ein eigenthümliches Erkenntnißobject der Naturphilosophie zu gelten vermag — nämlich die Empfindung, Lust und Schmerz.

Nichts so sehr wie die Empfindung bezeugt ein der Natur immanentes Seynsollen und Nichtseynsollen, also ein der Natur immanentes ideales Moment und Streben. Durch sie insbesondere ist die Thatsächlichkeit der teleologischen Ordnung bezeugt, und ist bewiesen, daß diese nicht etwa nur subjectiv giltig und vom Verstande in die Natur hineinräsonnirt werde, oder nur ein bedeutungsloses Spiel der Phantasie und oberflächlichen Empfindelei sey. Denn durch sie hört diese Zweckmäßigkeit auf bloß formal äußerlich zu seyn und als solche wahrgenommen zu werden, und wird in der Empfindung recht eigentlich im Ernste innerlich und real — in ihrer Störung wie in ihrer Förderung. In der Empfindung also bricht mitten aus diesem Geschehen nach den physikalischen und chemischen Nothwendigkeitsgesetzen, mitten aus diesem Mechanismus der wirkenden Ursachen das teleologische und ideale Moment hervor und kommt

zur Offenbarung. Und das Leben, die Lebendigkeit selbst hört durch diese Empfindungsfähigkeit auf als bloße Kreisbewegung der materiellen Stoffe im physikalischen und chemischen Processe zu erscheinen.

Diese Thatsache, die Empfindung von Lust und Schmerz ist in ihrem Wesen und ihrer Bedeutung dem Messen, Zählen und Wägen, der exacten, mathematisch-mechanistischen Behandlung durchaus unzugänglich, kann in ihrer Möglichkeit, Thatsächlichkeit, Nothwendigkeit und Gesetzmäßigkeit durch die Mittel der exacten Naturforschung nicht erfahren, erkannt, erklärt werden. Man kann Grade z. B. des Schmerzes messen, den Schmerz selbst, das Schmerzseyn, das Schmerzempfinden aber in keiner Weise. Dafür gibt es keine exacte Formel der Bewegung oder Gesetzmäßigkeit. Das Wesen hievon bleibt der mechanistischen Behandlung unbekannt, wie das Wesen der Wärme (des Warmseyns) ihr unbekannt bleibt trotz aller Messung und Berechnung, — weil dieses eben nur empfunden werden kann.

Zwar ist auch die Empfindung z. B. der Schmerz, physikalische Bewegung, materielle Stoffänderung, chemische Action im Organismus; allein durch Erkenntniß und Berechnung von all' diesem ist der Schmerz nicht erklärt. Bewegung als solche ist noch nicht Empfindung und Bewußtseyn, und eben so wenig zeigt der materielle Stoff, als solcher eine Spur hievon. Auch die chemische Action kann wohl manche Aenderung der Form, Farbe, überhaupt der Qualität hervorbringen, aber Empfindung ist sie als solche nicht und hat sie nicht. Soll physikalische oder chemische Action, oder Aenderung als Empfindung z. B. als Schmerz zur Offenbarung kommen, so muß der Stoff und die Bewegung desselben erst in die Sphäre eines teleologisch, oder ideal wirkenden Principes aufgenommen seyn und da eine Aen-

derung, Störung gegen die Tendenz dieses Principes erfahren. Denn zur Empfindung gehört Empfindendes, zum Schmerz gehört Störung der normalen, seynsollenden Seyns- und Wirkens-Weise durch physikalisch-chemische Wirkung oder Veränderung. Diese physikalisch-chemischen oder physiologischen Vorgänge selbst aber erfahren wir keineswegs im Schmerz, sondern nur ein Nichtseynsollen, ein unserm harmonischen Wohlbefinden Widerwärtiges, oder ein Ideewidriges. Dadurch wird also das Daseyn einer Idealwelt oder Ordnung mitten im realen physikalischen und chemischen Naturlaufe offenbar. Die eigentlichen Organe zur Vermittlung dieser Offenbarung sind die sensiblen Nerven.

Man mag nun dieß mystisch nennen, es ist dennoch factisch. Der Schmerz ist nicht anders zu erklären als durch das Daseyn eines Gebietes des Seynsollens, also eines Idealen oder durch Idee Bestimmten im physiologischen Processe des Stoffwechsels, der, physikalisch und chemisch in seinem Wirken, an sich gleichgiltig ist und das Empfinden nicht kennt. Will man übrigens dieses mystisch nennen, dann wird man noch auf viel Anderes, das auch factisch ist, diese Bezeichnung anwenden müssen. Die magnetische Anziehung und Abstoßung z. B., oder selbst die chemische Verwandtschaft ist bisher nicht minder unbegriffen und dennoch ihr factisches Vorhandenseyn in der Natur, der Erfahrung zufolge unbestreitbar.

Während also in dem teleologischen Zusammenwirken der Dinge, insbesondere der organischen sich die Ideebestimmtheit, das Seynsollen zunächst unserer Wahrnehmung nur formell und äußerlich zeigt (analog den ästhetischen Formen der Kunstbildungen), wird uns durch die Empfindung diese Ideebestimmtheit als innere, intensiv in der körperlichen Organisation vorhandene, zur Kunde gebracht. In der teleologischen Betrachtung erfassen wir die Ideebestimmtheit, Idealität oder wenigstens Rationa-

lität [1]) durch die Vernunft und den Verstand unmittelbar, und dann durch Vermittlung erst mit dem Gefühl; in der Empfindung erfahren wir die ideale Bestimmtheit in unmittelbarer Wahrnehmung, und durch Vermittlung dieser dann auch mit dem Verstande. Durch teleologische Betrachtung erkennen wir verständig dasselbe oder Aehnliches, was wir in der Empfindung lebendig erfahren oder genießen. Die Empfindung bringt uns den inneren Werth und Sinn des teleologischen Naturwirkens zum Bewußtseyn, die teleologische Erkenntniß dagegen gibt uns eine formelle, äußerliche Verdeutlichung der Empfindung. Durch beides kommt die der Natur immanente Gesetzmäßigkeit und Ordnung (das rationale und ideale Moment derselben) nicht bloß zum Bewußtseyn, sondern auch zum Genuße. Durch die Fähigkeit der teleologischen Naturerkenntniß und der Empfindung sind wir also im Stande außer dem Wie und den Mitteln des Naturwirkens oder den wirkenden Ursachen, mit denen sich die (exacte) Naturwissenschaft beschäftigt, auch noch den innern Werth, die Bedeutung der Naturdinge und Ordnung zu erfahren, zum Genuße und zur Erkenntniß zu bringen [2]).

Endlich auch die äußeren Formen der Natur, ihrer Produkte und Erscheinungen können, insofern sie als ästhetische Erscheinungen Ausdruck eines Idealen (des Schönen insbesondere) sind und für das menschliche Gemüth Bedeutung und Werth haben, Gegenstand wissenschaftlicher Forschung werden. Indeß dürfen freilich nur jene ästhetisch bedeutungsvollen Erscheinungen, welche die Natur selbst hervorbringt, Erkenntnißobjekt der Na-

---

[1]) Der Unterschied zwischen beiden wird im Folgenden noch näher erörtert werden.

[1]) Wie übrigens die teleologische Ordnung in der Empfindung zur Wahrnehmung und zum Genuße kommt, so wird im Instinct dieselbe als Trieb und Streben lebendig und gewissermassen selbstthätig.

turphilosophie werden, während jene, welche erst durch menschliche Kunstfertigkeit zu Stande kommen — wenn auch die Natur die Mittel dazu gibt — ins Gebiet der Kunstphilosophie gehören.

Es entsteht nun die Frage, ob alle diese, vorläufig nur als möglich bezeichneten Probleme der Naturphilosophie ihr auch wirklich insgesammt als Aufgabe zur Lösung gestellt werden können, oder nur einige davon, oder endlich nur ein einziges derselben.

Wir werden sie alle zugleich als Aufgabe der Naturphilosophie nehmen dürfen, wenn sich ein Gesichtspunkt finden läßt, unter dem sie alle als gleichartige Probleme erscheinen, deren Lösung also auch, ein einheitliches in sich gleichartiges eigenthümliches System gleichartiger Erkenntnisse ergibt.

Es handelt sich also darum, ob die Untersuchung über das Wesen von Raum und Zeit, über Wesen, Bedeutung und letzten Grund der Materie, der Kräfte und Nothwendigkeitsgesetze; ebenso die Untersuchung über die Bedeutung der als organisch bezeichneten Naturwahrnehmung, endlich jene über das Teleologische oder die Zweckmäßigkeit in der Natur und über die Empfindung, über deren Wesen und Bedeutung — sich unter Einem Gesichtspunkte betrachten läßt, und die gewonnenen Erkenntnisse oder Bestimmungen darüber sich als ein gleichartiges Erkenntnißsystem darstellen lassen.

Um nun dieß zu entscheiden, müssen wir auf den Begriff der Philosophie überhaupt zurückgehen. Diese ist, nach unserer Auffassung, Erforschung und Erkenntniß der Wahrheit; der Wahrheit nicht im Sinne von Wirklichkeit oder Thatsächlichkeit, sondern im Sinne von Vollkommenheit oder Idealität. Und ihre Fundamentalaufgabe ist — nicht etwa das bloße allgemeine Seyn zu erkennen und in sogenannte ontologische Bestimmungen

zu gliedern und auseinander zu legen, sondern ist vielmehr die: das Vollkommenseyn selbst, das an sich Vollkommene oder das Absolute zu erforschen, um dadurch zu ermöglichen, daß im Lichte dieser Erkenntniß des Absoluten alles übrige Daseyn nach seiner Vollkommenheit oder Idealität, und in seinem Verhältniß zu diesem an sich Vollkommenen geprüft, beurtheilt, erkannt werde[1]).

Die Naturphilosophie muß demgemäß sich die Aufgabe stellen, die Wahrheit in Betreff der Natur zu erkennen, aber nicht im Sinne des Seyns und Geschehens seiner Wirklichkeit oder Thatsächlichkeit nach, sondern die Wahrheit der Natur im Sinne von Vollkommenheit oder Angemessenheit zur Idee der Vollkommenheit; die Aufgabe also, die Natur im Lichte der philosophischen (metaphysischen) Erkenntniß des an sich Vollkommenen, des Absoluten zu betrachten und an dieser Erkenntniß als an einem Kriterium ihr Daseyn, ihr Wesen, ihre Vollkommenheit zu prüfen und ihre Bedeutung zu erkennen. Soll nun dieß geschehen, dann werden wir vor Allem den bestimmten idealen Momenten in ihr nachforschen; und zwar zuerst den äußern, die in den Formen und Einrichtungen derselben sich kund geben, dann den innern in der Empfindung sich offenbarenden, deren äußerer Ausdruck und Realisirung sich hauptsächlich in dem erweist, was wir Zweckmäßigkeit, harmonisches Ineinandergreifen der Lebensbedingungen nennen. Da aber diese Zwecke und normalen Zustände angestrebt und erzielt werden mittelst jener Gesetze, Kräfte und Stoffe, deren Erforschung Aufgabe der eigentlichen Naturwissenschaft ist, so werden wir allerdings auch diese in den Kreis der Untersuchung ziehen müssen, um zuerst

---

[1]) Die nähere Erörterung hierüber findet sich in meinem Werke: Einleitung in die Philosophie und Grundriß der Metaphysik. (München 1858) S. 9 ff.

das in ihnen zu erkennen, was wir als Nationalität bezeichnen, und dann ihre Bedeutung für das, was wir Idealität nennen, zu bestimmen, wie wir alsbald näher erörtern werden. Da wir aber endlich auch die Natur sowohl im Einzelnen als im Ganzen in ihrem Verhältniß zum Absoluten zu bestimmen haben, so werden wir nothwendig auch ihren letzten Grund und ihren Ursprung zum Gegenstand der Untersuchung machen, und werden dabei nothwendig auch ihre Grundformen der Erscheinung und des Wirkens, Raum und Zeit nämlich, in Betracht ziehen müssen. Den letzten, entsprechenden Grund aber erkennt man nicht aus den Mitteln, aus den Stoffen und wirkenden Ursachen der exacten Naturforschung, sondern aus der teleologischen Wirksamkeit und der idealen, schon in der natürlichen Empfindung zur Offenbarung kommenden Ordnung der Natur. Während also die blos verständige, exacte Forschung der Natur wohl mit Recht darauf verzichtet, den letzten Grund und Ursprung der Natur und ihrer Einrichtung zu erkennen — wie schon oben erwähnt ward — ist dieß bei der vernünftigen (idealen) Naturbetrachtung nicht der Fall. Denn sie wird hiebei nicht blos in sich, rein objectiv untersucht, sondern auch in ihrem Werthe und in ihrer Bedeutung für den Menschengeist und im Lichte des höheren Bewußtseyns desselben, wodurch, wie ihr Ziel und Zweck, so auch ihr Ursprung oder wenigstens ihr Grund der Erforschung zugänglich wird; — eine Erforschung, die freilich nicht als eine exacte d. h. mit eigentlich naturwissenschaftlichen Mitteln zu Werke gehende seyn kann, sondern die eine philosophische, vom metaphysischen Erkenntniß-Principe aus zu leitende seyn muß.

In anderer Wendung können wir sagen: die Naturphilosophie hat eigentlich die Aufgabe, das was unmittelbar das menschliche Gemüth fühlt und genießt in der Natur, die idealen Momente derselben, den Gemüths- und Vernunftwerth der Natur

zur Erkenntniß zu bringen, durch Erkenntnißformen zu bestimmen; also das Endliche und Unendliche, das Ideegemäße und Ideewidrige zu unterscheiden, zu beurtheilen. Im Allgemeinen ist also das Richtige in Betreff der Naturphilosophie angedeutet, wenn auch nur ziemlich unbestimmt, wenn man behauptet: die Naturwissenschaft erforsche die Kräfte und Gesetze der Natur, die Naturphilosophie suche ihre Bedeutung, suche sie zu deuten; und wahrscheinlich denkt sich A. v. Humboldt Aehnliches, wenn er von der Naturphilosophie sagt, daß sie ihrem Versprechen gemäß das vernunftmäßige Begreifen der wirklichen Erscheinungen im Weltall seyn wolle [1]); — wenn er nicht vielleicht damit doch nur das Construiren desselben aus allgemeinen Begriffen meint.

Nach diesen Bestimmungen können wir nun unsere Auffassung der Naturphilosophie anderen Auffassungen derselben gegenüber stellen, deren sich etwa drei Hauptarten unterscheiden lassen. Die Eine ist die schon erwähnte mathematische Naturphilosophie, die vorzüglich seit Newton zur Geltung kam. Sie besteht in Darstellung der mathematischen und mechanistischen Hauptsätze und ihrer Anwendung auf die Naturforschung. Nach dem Grundsatz dann, daß wahrhaft wissenschaftliche Erkenntniß der Natur nur so weit reiche als die Anwendung der Mathematik, wäre Naturphilosophie so viel als wahre, exacte Naturwissenschaft. Nun läge zwar am Namen nichts, wenn auch nicht einzusehen ist, warum zwei Bezeichnungen für Ein und dieselbe Wissenschaft gebraucht werden sollen. Da aber, wie wir gezeigt zu haben glauben, der exacten mathematisch-mechanistischen Naturwissenschaft keineswegs Alles zugänglich und erfaßbar ist, was die Natur objectiv ist, wirkt und für das Sub-

1) Kosmos I. S. 69.

ject bedeutet, und da demnach eine besondere Disciplin möglich ist, die sich dieses zu ihrem Erkenntnißobject und Inhalt wählt, so entsteht die Frage, ob diese, oder die mathematische Naturwissenschaft den Namen Philosophie mit mehr Recht sich vindicire. Nach dem historischen Rechte und der Natur der Sache gemäß müssen wir jene Disciplin, die das Ideale in der Natur zu ihrem Inhalte hat, Naturphilosophie nennen, da diese Art von Erkenntniß von jeher wenigstens als vorzüglichste Aufgabe der Philosophie gegolten hat. Da nun die mathematische, exacte Naturwissenschaft es mit einem ganz anderen Erkenntnißobject zu thun hat, so können wir nicht auch ihr den Namen Philosophie zuerkennen. Denn die Wissenschaft als solche, sey sie noch so exact, ist noch nicht Philosophie, wohl aber ist die Philosophie auch Wissenschaft, insbesondere auch die Naturphilosophie, wie wir später darzuthun versuchen werden.

Eine andere Auffassung der Naturphilosophie gestaltet sie in eine naturwissenschaftliche Erkenntniß- und Methodenlehre um, so daß sie nicht eigentlich von der Natur selbst Etwas zu erkennen strebt, sondern nur die rechte Art und Weise der Forschung und die Hauptgrundsätze und die Bedeutung der Naturwissenschaft finden und darstellen will. Diese Auffassung ist vorzüglich in England üblich, und sowohl die inductive Logik von J. St. Mill[1]), als auch insbesondere die „Philosophie der inductiven Wissenschaft" von W. Whewell[2]) gehört in diese Kategorie. Wir können natürlich dieß nicht als wahre Naturphilosophie gelten lassen, da diese von der Natur selbst etwas, und zwar hauptsächlich die ideale Wahrheit derselben erkennen will, und nicht die rechte

---

1) J. St. Mill. Die inductive Logik, übersetzt von Dr. J. Schiel. 1849.

2) W. Whewell. The Philosophy of the inductive Sciences. 2 Voll. Lond. 1847.

Methode der empirischen und exacten Erforschung derselben sich als Aufgabe stellte.

Sowohl mit der ersten als mit der zweiten Auffassung verbindet sich wohl auch eine Art encyclopädischer Darstellung wenigstens der Hauptresultate der Naturwissenschaften. Ein großes Werk dieser Art, das eigentlich sowohl die mathematische als auch die methodologische Naturphilosophie miteinander verbindet, und zugleich eine encyclopädische Darstellung der genannten Art seyn will, ist das von August Comte[1]). Indeß auch die Zusammenstellung dieser Hauptresultate der Naturwissenschaften kann dann nicht mehr als Philosophie bezeichnet werden, wenn einzelnen Disciplinen, aus denen sie entlehnt sind, die nicht als Philosophie gelten können. Denn das Allgemeine als solches ist noch nicht philosophische Wahrheit, und die Philosophie hat es daher nicht mit dem allgemeinen Seyn, Geschehen, Wirken, Gesetzen zu thun, sondern mit dem Idealen, mit dem Vollkommenseyn und der Vervollkommnung. Da beides als verschieden erscheint, so kann auch nicht etwa beides zugleich den Inhalt der Philosophie bilden; das Allgemeine kann sogar dem Idealen geradezu entgegengesetzt seyn, d. h. auch vom Unidealen, Ideewidrigen gibt es allgemeine Bestimmungen, die unmöglich zugleich mit jenem als philosophische Wahrheiten bezeichnet werden können. Nicht also dadurch unterscheidet sich die Naturphilosophie von der Naturwissenschaft, daß jene das Allgemeine, Nothwendige, Gesetzliche erkennt, diese das Empirische, das Detail, jene das Ganze und den Zusammenhang betrachtet, diese nur das besondere Einzelne. Es ist nicht einzusehen, warum jenes philosophische Forschung seyn sollte, dieses

---

1) Auguste Comte. Cours de philosophie positive T. I. II. III. Paris 1830 sq.

aber nicht, da doch Methode und Ziel von beiden gleich ist und der Unterschied nur in der größeren und geringeren Allgemeinheit besteht, weil ja das Naturganze sicher nie ganz erkannt werden kann, sondern immer nur theilweise. Die Erkenntniß bleibt daher hiebei eine ganz homogene und es ist kein Grund da zwei verschiedene Arten von Wissenschaft anzunehmen [1]). Schiede überdieß die eigentliche Naturwissenschaft die Erkenntniß des Allgemeinen, Gesetzmäßigen, Rationalen, die Erkenntniß des mathematisch Bestimmten von sich aus als Philosophie, so würde sie sich ja damit selber des wissenschaftlichen Charakters berauben, und sich als bloße, unwissenschaftliche Empirie oder geradezu für zufällig oder irrational erklären. Denn das eigentlich Wissenschaftliche in der Naturforschung besteht ja selbst gerade darin, daß sie nach allgemeinen Grundsätzen verfährt, allgemeine Wahrheiten theils anwendet theils sucht, und die Erkenntniß des Gesetzlichen, Rationalen als ihr Ziel ansieht. Scheidet sie dieß nun als Philosophie aus, so muß sie eben, wie bemerkt, gerade ihres wissenschaftlichen Charakters entkleidet werden und zur bloßen Empirie und Unwissenschaftlichkeit herabsinken. Nach unserer Auffassung der Naturphilosophie dagegen können wir der eigentlichen Naturwissenschaft vollständig ihren wissenschaftlichen Charakter und ihr eigenthümliches Forschungsgebiet zugestehen und bewahren. Die Naturphilosophie will nicht das-

[1]) Diese Auffassung dürfte indeß gegenwärtig bei den Naturforschern wohl die vorherrschende seyn. So scheint ihr z. B. Fr. Schödler (Chemie der Gegenwart 3. Auflage 1859 S. 259) zu huldigen. Er sagt: „Welches auch die philosophischen Systeme und Philosopheme verschiedener Zeiten gewesen seyn mögen, so hat sich doch der wissenschaftliche Sprachgebrauch dafür entschieden, daß unter Philosophie die denkende Untersuchung eines Gegenstandes zu verstehen sey — daß Philosophie die denkende Erkenntniß der Principien oder letzten Gründe sey, aus welchen alle Erscheinungen im Gebiete des Sinnlichen und Geistigen sich entwickeln lassen.

selbe erkennen, wie die Naturwissenschaft, etwa nur in anderer Weise, — sondern Anderes. Sie setzt vielmehr die eigentliche Naturwissenschaft als selbstständige Forschung durchweg voraus, ist auf die Resultate derselben angewiesen und in ihrem Fortschritte durch sie mitbedingt. Denn ehe man die Natur nach ihrem Seyn und Wirken deuten, verstehen kann, muß sie erst nach ihrer Wirklichkeit Thatsächlichkeit in den Erscheinungen und Gesetzen erkannt seyn; die Erkenntniß der Wahrheit im Sinne von Idealität setzt die Erkenntniß der Wahrheit im Sinne von Wirklichkeit oder Thatsächlichkeit voraus, wenn auch die Erkenntniß jener wiederum in mannichfacher Weise in Bezug auf Methode und Zielsetzung auf die Erforschung dieser zurückwirken kann. Beide also, Naturwissenschaft wie Naturphilosophie stehen selbstständig neben einander, wenn auch in vielfacher Wechselwirkung; sie brauchen sich nicht gegenseitig ihr Gebiet streitig zu machen, denn jede hat ihr eigenes, eigenthümliches, und jede ihre besondere Aufgabe, deren Lösung durch die andere nicht gehemmt sondern vielmehr gefördert wird.

Damit ist auch das Verhältniß unserer Naturphilosophie zu der Schelling's schon angedeutet. Die Schelling'sche Naturphilosophie ward angebahnt durch Kant, und zwar durch zwei, dem Anscheine nach sehr verschiedene Schriften, nämlich durch die „metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft" und durch die „Kritik der Urtheilskraft". In der ersten begründet Kant der blos mechanischen Naturauffassung gegenüber die dynamische, indem er selbst die Materie aus Kräften zu construiren sucht im Gegensatz zu der mechanistischen Atomistik. Die zweite hat es außer den ästhetischen Untersuchungen vorzüglich mit der teleologischen Naturbetrachtung zu thun. Schelling nun knüpft eigentlich an beide Schriften an, und indem er das Mathematische der ersten fallen und die Forderung

der Anwendung der Mathematik auf die Natur unbeachtet ließ, eignete er sich doch eine ähnliche Constructionsweise an, insofern er annahm „eine Philosophie der Natur solle die Möglichkeit einer Natur d. h. der gesammten Erfahrungswelt aus Principien ableiten“ [1]). Dadurch ward die Naturforschung der empirischen, inductiven und mathematischen Behandlung entzogen und die dialektische Methode eingeführt, die aus Begriffen und durch Construction a priori die Natur erkennen wollte. Die Forschungsweise erhielt dadurch einen ganz subjectiven Charakter, und darum kam er bald dahin zu behaupten: „Ueber die Natur philosophiren heißt die Natur schaffen“[2]). Damit verband sich dann auf Anregung durch die „Kritik der Urtheilskraft“ hin, das Bestreben, die Natur wie sie ist als Ausdruck des Idealen zu fassen, als Offenbarung einer allgemeinen Vernunft, die den geistigen wie natürlichen, sinnlichen Erscheinungen zu Grunde liege, daher in sich ebenso als Indifferenz, wie andererseits wieder als unendliche Productivität bezeichnet werden müsse. Ein Einheitliches, Allgemeines, Identisches, das bald als Abstractum oder Complex von nothwendigen Gesetzen oder Kräften gefaßt, bald wieder personificirt ist, oder wenigstens so behandelt wird und für das Absolute selbst gilt [3]). Es ist hier ebenso wenig

---

[1]) „Ideen zu einer Philosophie der Natur“. S. W. I. B. 2. S. 11. „Was man vor vielleicht nicht langer Zeit kaum geahndet oder wenigstens für unmöglich gehalten hätte, die vollkommene Darstellung der intellectuellen Welt in den Gesetzen und Formen der erscheinenden, und also hinwiederum vollkommenes Begreifen dieser Gesetze und Formen aus der Intellectualwelt, ist durch die Naturphilosophie theils wirklich schon geleistet, theils ist sie auf dem Wege dazu, es zu leisten.“ A. a. O. S. 69.

[2]) Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. W. W. I. B. 3 S. 13.

[3]) Ohne weiters wird bei Schelling von der Behauptung ausgegangen, „daß das absolut Ideale auch das absolut Reale sey.“ (Ideen rc. W. W. I. B. 2 S. 58 ff.) Eine Behauptung, die an sich wohl nicht als

unsere Absicht eine ausführliche Darstellung der Naturphilosophie Schellings zu geben, als uns in eine nähere und ausgeführte Kritik einzulassen. Ein Unternehmen, das bei der Unbestimmtheit der naturphilosophischen Anschauungen Schellings und bei den vorherrschend versuchsweise unternommenen Darstellungen, nicht geringe Schwierigkeiten bietet, ohne eigentlich entsprechenden Gewinn zu bringen, wenn allerdings vielfache Anregungen auch jetzt noch der Lectüre derselben verdankt werden können.

Wir geben natürlich zu, daß die Naturphilosophie die Natur unter dem Gesichtspunkte des Absoluten zu betrachten, und daß sie in ihr den Ausdruck, die Offenbarung eines Idealen anzuerkennen, zu erforschen habe; so zwar, daß uns scheint, selbst in Betreff der Materie sey der Versuch zu machen, — nicht sie a priori zu construiren, wohl aber ihr Verhältniß zum Idealen und ihre Bedeutung in dieser Beziehung zu erkennen, oder sie als Ausdruck göttlicher Zwecksetzung zu bestimmen. Wir stellen aber als unbewiesene und unberechtigte Annahme in Abrede, daß sie selbst in ihrem Grund und Wesen dieses Absolute sey, und daß ihre Gesetze und Erscheinungen so wie sie sind, in ihrem Seyn und Wirken, als solchem, Offenbarungen dieses Absoluten selbst, oder auch nur adäquater Ausdruck von Ideen seyen [1]). Aus einer allgemeinen Idee der Natur, die eigentlich das Absolute selbst seyn soll, kann die Natur dann mit ihren Gesetzen und Erscheinungen so wenig abgeleitet oder construirt werden, daß wir eine solche allgemeine Idee von der Natur (ihrem Seyn nach) gar nicht haben, die-

unrichtig zu bezeichnen ist, die aber in schillernden Wendungen gebraucht wird, und zuletzt doch nur sagen will, daß die gesammte Natur als Realisirung des Absoluten zu gelten habe.

[1]) Manchen seiner Aeußerungen zufolge müßte übrigens Schelling selbst dieses in Abrede stellen, und er redet vielfach von Darstellung des Unendlichen im Endlichen als der eigentlichen Aufgabe und Bedeutung der Natur.

selbe für uns wenigstens gar nicht existirt, da wir die Natur empirisch noch zu wenig erforscht und erkannt haben, um diese Idee als Resultat zu besitzen, und anderseits auch nicht apriorisch dieselbe in uns tragen, um sie ohne Empirie entwickeln zu können. Vielmehr ist es ganz offenbar, daß wir die empirische Thatsächlichkeit und Gesetzmäßigkeit der Natur nicht anders erkennen als durch empirische, inductive und mathematische Forschung, und nicht weiter sie erkennen als diese selbst reicht.

Das Grundgebrechen der Schelling'schen Naturphilosophie besteht nach unserer Ansicht darin, daß zwischen dem bloßen Seyn und den thatsächlichen Gesetzen der Natur und deren wirkenden Ursachen einerseits, und dem Vollkommenseyn oder den idealen Momenten derselben gar kein bestimmter, oder nicht immer ernstlicher Unterschied gemacht wird; und daß dann das thatsächliche, empirische und exacte Seyn und Geschehen derselben gerade so erkannt werden will, wie man (allerdings) die ideale Bedeutung derselben erkennen kann. Deßhalb will Schelling einerseits von Oben her erkennen, construiren, andrerseits doch die Naturphilosophie als eigentliche Naturwissenschaft geltend machen. Er unterscheidet daher die Naturwissenschaft und die Naturphilosophie nicht von einander [1]), sowie er das Seyn und das Vollkommenseyn derselben nicht unterscheidet. Nun ist allerdings

---

[1]) Ideen zu einer Philosophie der Natur. W. W. I. B. 2. S. 6. „Aus der Einleitung wird man sehen, daß mein Zweck nicht ist, Philosophie auf Naturlehre anzuwenden. Ich kann mir kein betrübteres Taglöhnergeschäft denken, als eine solche Anwendung abstracter Principien auf eine bereits vorhandene empirische Wissenschaft. Mein Zweck ist vielmehr, die Naturwissenschaft selbst erst philosophisch entstehen zu lassen, und meine Philosophie ist selbst nichts andres als Naturwissenschaft". Doch fügt er freilich wieder bei: „Es ist wahr, daß uns die Chemie die Elemente, die Physik die Sylben, Mathematik die Natur lesen lehrt; aber man darf nicht vergessen, daß es der Philosophie zusteht, das Gelesene auszulegen."

richtig, daß wir bei dem naturphilosophischen Erkennen d. h. demjenigen, das sich auf das Ideale in der Natur bezieht, von Oben her, so zu sagen, an sie herankommen, d. h. nach den uns immanenten Ideen der Vollkommenheit und des Werthes sie beurtheilen (aber darum noch nicht a priori construiren) müssen, so daß unser höheres, ideales menschliches Bewußtseyn uns Kriterium ist bei dieser Forschung. Dagegen das thatsächliche Seyn und Geschehen in der Natur, und die (wirkenden) Gesetze und Ursachen können nicht in dieser Weise erforscht werden, sondern nur auf dem mühsamen, empirischen Wege der Induction, durch Beobachtung, Experimente u. s. w. Und darum ist es kein Wunder und geschieht zum Heile der Naturforschung mit Recht, wenn die Naturwissenschaft sich sowohl gegen das Ziel (wenigstens theilweise), als auch gegen die Methode dieser Naturphilosophie verwahrt. Gegen das Ziel, weil die Naturwissenschaft nicht die Aufgabe hat die Natur zu deuten, oder das Ideale in ihr zu erkennen, wie Schelling in unklarem Streben dieß zugleich mit der eigentlichen Erkenntniß des Thatsächlichen, und der Gesetze und Kräfte der Natur erzielen wollte; gegen die Methode, weil mit Construction a priori nicht erkannt werden kann, was in der Natur ist, und wie es ist und wirkt, und nur Phantasiegebilde das Resultat dieses Strebens seyn können. Weil beides, das ideale und empirische (exacte) Erkennen zugleich erreicht werden wollte in diesem naturphilosophischen Streben, und nach derselben Methode, darum konnte eigentlich keines von beiden recht erzielt werden, und wird immer eine Erkenntniß durch die andere gehemmt oder verdorben. So ist z. B. von Sensibilität und Irritabilität sehr viel die Rede, aber vorherrschend nur von der Aeußerlichkeit, von der äußern Erregung, Bewegung und Reaction, nicht aber von der Innerlichkeit derselben, von der Bedeutung derselben insoferne sie Zeugniß gibt für ein der äußerlichen, (den physikalischen und che-

mischen Gesetzen folgenden) Natur innewohnendes teleologisches und ästhetisches Moment.

Es wird kaum nöthig seyn, auf die Nachfolger Schellings in dieser Art Naturphilosophie hier noch weiter einzugehen; sie hat sich ohnehin allbereits überlebt und ble bt gegenwärtig unbeachtet, obwohl sie selbst von so kenntnißreichen Naturforschern wie Oken [1]) angenommen ward und weitergebildet werden wollte. Oken wollte eigentlich diese Schelling'sche Phantasierichtung mit der mathematischen Naturphilosophie einigermassen verbinden, und zugleich mit realem, naturwissenschaftlichem Material ausstatten. Allein die Sätze, von denen er ausgeht, die wahre Hallucinationen der Abstraction sind, dürften hinlänglich dafür sorgen, daß die Welt vor der weitern Verbreitung derselben bewahrt bleiben werde. — F. Baader's naturphilosophische Arbeiten sind zu unvollständig und rhapsodisch, als daß sie bei diesen einleitenden Untersuchungen und principiellen Erörterungen für Gründung der Naturphilosophie als System, besondere Förderung gewähren könnten, wenn sie auch bei der Durchbildung des Systems selber aller Beachtung würdig sind. [2])

Was Hegel's Naturphilosophie betrifft, so ist sie eigentlich in seiner Logik enthalten und gegeben, da diese doch nichts Andres seyn will, als eine formelle Darstellung oder Nachahmung der realen Dialectik der Natur. Gegen sie gilt daher, was überhaupt gegen den theils mechanischen theils willkürlich construirenden Begriffsformalismus oder Dialekticismus zu sagen und schon gesagt ist. In seiner wirklich so genannten Naturphilosophie [3]) konnte er sich daher nur die Aufgabe stellen,

---

[1]) Lehrbuch der Naturphilosophie. 3. Auflage. Zürich 1843.

[2]) S. vorzüglich S. W. Bd. 3.

[3]) Hegels S. W. B. 7. Abth. 1.

die in der Logik gewonnenen Bestimmungen construirend und kritisch der äußern, objectiven Natur gegenüber anzuwenden; oder in seiner Sprache: das Absolute in seinem Andersseyn oder in seiner Entäußerung zu betrachten und es zu beurtheilen, zu erkennen am Maaßstabe des Formelwerks des reinen (logischen) Absoluten. In der Ausführung schließt sich übrigens das Werk größtentheils an Schellings Naturphilosophie an, und leidet daher größtentheils auch an den Mängeln derselben, wenn auch allerdings mit manchen Eigenthümlichkeiten und unter Fichteschen und Oken'schen Einflüssen. Sie wird auch gegenwärtig von den Naturforschern ebenso gering geschätzt wie jene. Wir können von einer eingehenden Darstellung und Kritik hier um so mehr Umgang nehmen, als die Anhänger Hegels selbst die „Naturphilosophie" als dessen schwächstes Werk bezeichnet haben.

III.

Die Naturphilosophie als Wissenschaft von der Vernunft in der Natur.

Indem sich die Naturphilosophie die im Vorigen bezeichnete Aufgabe stellt, kann sie mit Recht als die Wissenschaft von der Vernunft in der Natur bezeichnet werden, als Wissenschaft, die die Natur wahrhaft als Vernunftreich zu betrachten strebe. Sie ist dieß, indem sie als ihre eigentliche und höchste Aufgabe die Erforschung des Idealen in ihr, daher des wahrhaft Vernünftigen, des höheren Gefühls- und Gedankenwerthes in ihr, anerkennt.

Hier tritt uns nun freilich sogleich die Frage zur Beantwortung entgegen, ob denn hienach die empirische und exacte Naturwissenschaft, welche die Thatsachen, die wirkenden Ursachen und Gesetze in der Natur erforscht, nicht auch — oder vor Allem als Wissenschaft von der Vernunft in der Natur bezeichnet werden müsse; als solche, die das Gesetzmäßige, Vernünftige (νοῦς) in derselben erkenne, und daher als Vernunftsystem erscheine, und zwar in weit bestimmterer Weise, als die Naturphilosophie dieß vermöge?

Wir wollen diese Frage zu beantworten suchen, indem wir noch bestimmter die Aufgabe und die Leistungen beider Wissen=

schaften, der eigentlichen Naturwissenschaft und der Naturphilosophie, zu bestimmen und zu characterisiren und demgemäß die entsprechende Bezeichnung für jede derselben festzustellen und zu begründen suchen.

Die Naturwissenschaft, inwiefern sie empirische ist, hat es damit zu thun, das Thatsächliche, zunächst factisch Vorhandene durch Erfahrung, durch Beobachtung zur Kenntniß zu bringen. Indem sie das Thatsächliche z. B. Steine, Pflanzen, Thiere entdeckt, beobachtet, beschreibt, classificirt, geschieht eigentlich noch weiter nichts, als daß sie dieß Alles als Factisches kennen lehrt. Ob das Alles vernunftgemäß (d. h. ideal, Ideen realisirend oder offenbarend) oder auch nur rational (verstandesmäßig zusammenpassend und gesetzmäßig begründet) sey, wird damit noch nicht erkannt.

Indem dann die chemischen Processe und die festen, beharrlichen Gewichtsverhältnisse bei denselben, die chemischen (einfachen) Proportionen und die Multiplen, zur Kenntniß kommen, wird zwar über das blos äußerlich Factische schon hinausgegangen zur Erkenntniß einer Art Gesetzmäßigkeit (Gesetzesherrschaft), wodurch schon Zufall und Unbestimmtheit von der Natur ausgeschlossen ist, — allein eine Erkenntniß der Vernünftigkeit der Natur kann auch dieß noch nicht genannt werden, ja strenge genommen nicht einmal eine Erkenntniß der Rationalität, insofern unter jener — Erkenntniß nach Ideen, unter dieser — Erkenntniß und Erklärung aus (Verstandes)-Gründen zu verstehen ist. Denn es wird noch nicht die ideale Bedeutung dieser Processe und der bestimmten Proportionen erkannt, ja nicht einmal die Gründe, warum gerade diese Processe in dieser Weise möglich und nothwendig sind — sondern nur das Seyn und das Sosein wird offenbar; also im Grunde genommen auch nur das Factische, Empirische, ohne Begründung desselben. Wenn also

z. B. erkannt wird, daß das Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff und zwar im Verhältniß von 8 : 1 bestehe, so ist damit zwar etwas Factisches erkannt, ja auch etwas Festbestimmtes und insofern Gesetzmäßiges, allein diese Erkenntniß kann nicht als ideale, vernünftige, ja nicht einmal als rationale Erkenntniß aus Verstandesgründen gelten, denn es ist durchaus nicht erkannt, warum dieß Verhältniß gerade so und nicht anders ist, warum nicht wie 9 : 1 oder wie 7 : 1. Der Grund (ratio) dieses Verhältnisses bleibt also für die chemische Wissenschaft noch unbekannt, sie erfährt blos die Thatsächlichkeit. Ließe sich etwa nachweisen, daß die Summe der Elemente der Erde, oder ihr allgemeines Entwicklungsgesetz, oder auch die eigene innere Natur dieser zwei Elementarstoffe gerade dieses Verhältniß fordere und kein anderes zulasse, dann wäre wenigstens eine rationale Erkenntniß gewonnen. Es wäre der Grund und die Nothwendigkeit erkannt, warum dieß so ist, und nicht anders seyn kann. Exact kann die chemische Erkenntniß wohl genannt werden, weil feste, bestimmte, durch Zahlen mit Sicherheit ausdrückbare Verhältnisse gefunden werden, rational aber dennoch offenbar nicht. Und hier zeigt sich daher schon, daß exacte und rationale, und noch weniger exacte und vernünftige Naturerkenntniß keineswegs identisch sey, und exacte Erkenntniß nicht ohne Weiteres und in jeder Beziehung als die höchste bezeichnet werden könne. Wenn dagegen z. B. die Chemie erkennt, daß Metallgifte dem Organismus deßhalb schaden, weil sie zu Bestandtheilen des Blutes große Verwandtschaft haben und daher sich mit jenen vereinigend das Blut zerstören, so ist da zwar wirklich eine rationale Erkenntniß gewonnen, insoferne der Grund jenes innern physiologischen Vorganges erkannt wird, eine ideale indeß nicht. Der (erkannte) Grund (ratio, und hier auch causa) aber jenes Vorganges die chemische Verwandtschaft, ist selbst wie-

derum nur eine empirische, nicht eine rationale Erkenntniß, da wir den Grund dieser Verwandtschaft gerade dieser Stoffe nicht kennen.

Dasselbe gilt auch von den physikalischen Erkenntnissen, soweit der Inhalt derselben nur durch Beobachtung und Experimente, also empirisch gewonnen ist, — nicht aber aus den Principien der Mechanik, als den Gründen des Soseyns und Geschehens construirt werden kann, wodurch allerdings wenigstens Rationalität der Erkenntnisse, oder eine Erkenntniß aus Gründen (wenn auch freilich nicht aus letzten Gründen) gewonnen wird. Wahrhaft ideale Erkenntniß der Natur, Erkenntniß der Vernunft (oder des νοῦς) in derselben wird hiemit noch nicht gewonnen; denn die physikalischen und chemischen Gesetze und Kräfte sind da und thätig auch im Chaos, ohne diese Wohlordnung der Welt, der Erde und ihrer Gebilde. Sie dienen wohl als Mittel zur Realisirung des Idealen, sind dieses aber nicht selbst; daher sie auch in dem, was uns als das Unideale erscheint, ebenso vorhanden sind und wirken, z. B. in der Fäulniß ebenso wie im Blühenden und Lebendigen; da in beiden die gleiche Eigenthümlichkeit und die gleiche Nothwendigkeit des Wirkens der Stoffe und ihrer Eigenschaften oder Kräfte vorhanden ist, und nur die Umstände verschieden sind.

Demgemäß können wir nicht einräumen, daß die Erkenntniß der wirkenden Ursachen uns die Vernunft in der Natur offenbare oder die Vernünftigkeit derselben zeige, sondern eigentlich nur die Mittel und die Möglichkeit der Realisirung und Offenbarung des Vernünftigen in der Natur erfahren wir dadurch. Wenn wir sagen, dieß geschieht so oder verhält sich so, weil es so Gesetz ist, so ist das nur eine Kreiserklärung oder Diallele; denn es ist wiederum auch Gesetz, weil es so geschieht oder es sich so verhält. Wenigstens wird nur aus dem con-

stanten Geschehen das entsprechende Gesetz erkannt oder daraus abgenommen. Praktisch nun hat auch diese Erkenntniß große Bedeutung, für Beherrschung und Benützung der Natur, wenn sie auch theoretisch weniger befriedigend seyn mag, da nur das „Daß“ und das (äußerliche) „Wie“ erkannt wird hiebei, nicht aber das „Warum“, oder höchstens nur das nächste, nicht das letzte Warum. Die aus wirkenden Ursachen erkannte Gesetzmäßigkeit d. h. die constant gleichförmige Abfolge von gleichen Wirkungen unter gleichen Verhältnissen, oder die erkannte Naturnothwendigkeit gewährt uns also nicht die eigentlich so zu nennende Vernunfterkenntniß in Betreff der Natur, weil sie keine Einsicht in die Gründe dieses constanten Geschehens selbst, und noch weniger in die Bedeutung desselben gewährt, sondern nur das äußerliche „Wie“ und „Daß“ des mechanischen und chemischen Verlaufes zur Kunde bringt. Die bloße Gleichförmigkeit und Beharrlichkeit des Geschehens und So-Geschehens kann noch nicht als Vernünftigkeit gelten.

Wo immer aber diese wirkenden Ursachen selbst, diese Gesetze (Gesetzesherrschaft) des constant gleichförmigen Wirkens bezeichnet werden als vernünftige, als solche, wodurch die Natur ein Vernunftreich ist oder wird, da geschieht es und kann es nur deßhalb geschehen, weil durch diese wirkenden Ursachen und Gesetze eine bestimmte Ordnung in der Natur erzielt, bestimmte Resultate erreicht werden für Erhaltung und Vervollkommnung der Natur und ihrer Bildungen. Ohne Rücksicht auf solche Resultate, Einrichtungen, Wirkungen, also ohne Zwecke, und blos in ihrem Seyn betrachtet, sind die wirkenden Ursachen, Gesetze oder constanten gleichförmigen Vorgänge nicht als vernünftig (ideal), ja nicht einmal als rational zu erkennen und zu bezeichnen — denn bloße Nothwendigkeit oder Gleichförmigkeit der wirkenden Ursachen an sich ist nicht schon Vernunft. Constant gleich-

förmig kann auch Unvernünftiges seyn, und es ist in diesem Falle besser (vernünftiger), wenn eine Aenderung oder Entwicklung eintritt statt des Beharrens. In den constanten, gleichen, blos wirkenden Ursachen, als solchen liegt es nämlich noch nicht, Ausdruck eines Gedankens oder des Vernünftigen zu seyn, wenn nicht ein Zweck, Ziel, harmonische Aufeinanderbeziehung hinzukommt. Bei dem bloßen Seyn dieser Gesetze oder wirkenden Ursachen läßt sich weiter nichts denken, als daß sie sind — ohne die Rücksicht auf das, wozu sie Anwendung finden. Und wie sie im Denken gleichgiltig erscheinen, so ist es auch im Grunde für sie im Wirken gleichgiltig, ob ein Chaos oder ein Kosmos dadurch entsteht; in ähnlicher Weise, wie sie auch im moralischen Thun in gleicher und in gleichgiltiger Weise wirken, ob sie zu sittlichem oder unsittlichem Handeln Anwendung finden, ob zum Wohlthun oder zu einem Verbrechen.

Nicht durch das bloße Seyn und Geschehen, wenn es auch noch so constant und gleichförmig, d. h. gesetzmäßig in wirkenden Ursachen ist, ist Vernunft in der Natur immanent, ja ist nicht einmal das schon gegeben, was man Rationalität nennen kann. Dieß zeigt sich auch schon darin, daß allgemein trotz des festen gesetzmäßigen Seyns, der F o r t s c h r i t t in jeder Beziehung angestrebt wird; der Fortschritt, der nicht aus dem Nothwendigkeitsmechanismus als solchem, von selbst hervorgeht, und der beständig mit dem bloßen Seyn und den wirkenden Ursachen sich nicht begnügt, sondern einen Zweck zu erreichen, ein Seynsollen zu realisiren strebt.

Auch die reine Mechanik und die mathematischen und geometrischen Verhältnisse können nicht als das eigentliche Vernunftreich der Natur, oder als das die Natur bestimmende, beherrschende Vernünftige in ihr angesehen werden. Die mechanischen Gesetze des Gleichgewichtes und der Bewegung sind zwar allerdings

als rational und nothwendig erkannt, d. h. in ihren Gründen und in ihrem Nichtandersseynkönnen begriffen; denn die Gesetze des Hebels, der Pendelschwingungen, der gleichförmig beschleunigten Bewegung der fallenden Körper drücken ein gesetzmäßig begründetes Geschehen aus, das unter den gegebenen Verhältnissen gar nicht anders seyn, nicht einmal anders gedacht werden kann, nachdem einmal die Entdeckung derselben gemacht ist. Der Fall der Körper muß unter diesen Umständen ein gleichförmig beschleunigter, und zwar beschleunigter seyn im Verhältniß der Quadrate der Fallzeiten. Die Erkenntniß hievon kann als eine rationale bezeichnet werden, weil wir nicht blos das faktische „Wie" erfahren, sondern auch das „Warum", die Gründe erkennen, um derentwillen es so seyn muß, und nicht anders seyn kann, der Eigenthümlichkeit der wirkenden Ursache gemäß und unter den gegebenen Umständen. In diesem Fall ist daher keine blos blinde Nothwendigkeit mehr gegeben, sondern eine rationale, aus Gründen in ihrer Eigenthümlichkeit begriffene; was bei den chemischen Processen und Proportionen nicht der Fall ist, da wir dabei wohl das Wirkliche, Factische erkennen, nicht aber die Gründe wissen, warum z. B. gerade OH und zwar im Verhältniß von 8 : 1 sich zu Wasser gestalten.

Näher betrachtet, beruht dann freilich diese Begründung und die damit gewonnene Rationalität der Erkenntniß selbst wieder auf einem Unbegriffenen, blos factisch Vorhandenen und Erkannten. Das G e s e t z d e r S c h w e r e nämlich, aus dem wir die mechanischen Verhältnisse und Bewegungen begreifen und damit als rationale erkennen, ist als solches selbst wieder völlig unbegriffen, nur als factisch Bestehendes erfahren und hingenommen. Als blos Daseyendes und so Wirkendes erscheint es nun als blinde Nothwendigkeit, bei der sich weiter nichts denken läßt. Als ein rationales, in sich begründetes und bedeutungsvolles

Gesetz werden wir die allgemeine Gravitation selbst nur dann erkennen, wenn wir es aus einem bestimmten Zweck, als seinem Grunde und seiner Bedeutung zu begreifen vermögen, also nicht blos erkennen, daß es ist und wie es wirkt, sondern auch warum es ist und so wirkt. Gelingt es also z. B. nachzuweisen, daß durch dieses allgemeine Gesetz der Gravitation, der Kosmos, die Wohlordnung des Planetensystems und damit auch die ganze Ordnung der Erden-Natur bedingt und bestimmt ist, dann können wir behaupten, daß wir dieses Gesetz nicht blos als faktisches erkannt, sondern auch als rationales begriffen haben; begriffen nicht aus seiner bloßen Natur und Gesetzeskraft, sondern aus seinem Zweck, seiner Bedeutung für die Schöpfung, so daß der Grund der Rationalität nicht, so zu sagen, nach rückwärts d. h. in der blos wirkenden Natur dieses Gesetzes, sondern nach vorwärts d. h. im Ziel, in der Bedeutung desselben gefunden werden kann. Durch diese teleologische Betrachtung erst erkennen wir die Rationalität dieses Gesetzes (oder dieser Kraft), weil es als Grund der Wohlordnung der Welt erscheint, und um dieser willen dann auch als Bedingung und Mittel der Vernünftigkeit in der Natur betrachtet werden kann, insofern die Realisirung von Ideen in der Natur dadurch gesichert und ermöglicht wird.

Was die Nothwendigkeit dieses allgemeinen Gesetzes betrifft, so ist sie eine unbedingte, nicht andersseynkönnende in Bezug auf das Wirken, und die Art dieses Wirkens. Ist nämlich einmal dieses Gesetz, dann muß es auch wirken und zwar so, wie es wirkt, denn ohne dieß wäre es eben gar nicht, oder nicht so wie es ist. In Bezug auf das Seyn aber ist dieses Gesetz selbst nur ein bedingtes, nicht ein absolut, ein unbedingt nothwendiges, ein nicht-nichtseynkönnendes, sondern es ist in dieser Beziehung nur bedingt; bedingt eben durch das, worin wir seine

Bedeutung und Nationalität erblicken. Dieses Gesetz ist nämlich ein allgemein nothwendig seyendes, und zwar gerade in dieser Weise, wenn überhaupt eine kosmische Wohlordnung, und zwar gerade diese Ordnung entstehen und bestehen sollte im Großen und im Kleinen. Falls diese Ordnung nicht stattfinden sollte, wäre auch dieses Gesetz nicht (absolut) nothwendig existent, denn wir wenigstens wissen keine weitere Begründung der Nothwendigkeit desselben, als die Ordnung und den mechanischen Verlauf der Natur in derselben.

Aber die mathematischen Wahrheiten müssen doch unmittelbar und unbedingt nothwendig, und ein Ausdruck der Vernünftigkeit der Natur seyn? In der That fehlt es nicht an solchen, welche diese Wahrheiten als absolut nothwendige, unbedingte, und nicht blos als vernünftige, sondern geradezu als göttliche erklären, so daß sie als Ausdruck der göttlichen Natur selbst erscheinen, die göttliche Natur selbst bestimmen und beherrschen. Also daß 2 mal 2 = 4, daß die drei Winkel eines Dreiecks = 2 R wird als unbedingte absolute Wahrheit genommen, als Wahrheit, die vor dem Seyn oder der Erschaffung der Welt so gut seyn und gelten müßte, wie nachher, und die gar nicht anders seyn und gedacht werden kann, welche Verhältnisse und Umstände auch seyn oder entstehen möchten. Und Alles, was sich aus den einfachen Wahrheiten dieser Art in complicirter Weise mit Nothwendigkeit ableiten, oder sich darauf zurückführen läßt, muß demnach ebenso unbedingte Nothwendigkeit und Geltung haben, und als Vernünftigkeit erscheinen. Darauf nun scheint uns die Erwiderung genügend, daß allerdings die mathematischen (und geometrischen) Wahrheiten ewig so seyn müssen, wie sie sind — wenn sie sind. Ein Dreieck muß mit unbedingter Nothwendigkeit stets drei Winkel haben und diese müssen = 2R seyn, wenn und so lange es ein Dreieck seyn d. h. also

überhaupt existiren oder gedacht werden soll. Es ist damit aber nichts anders ausgesagt, als daß es mit sich selbst identisch seyn, oder daß es die Eigenschaften eines Dreiecks haben muß, wenn es ein Dreieck seyn soll, wie A = A seyn muß, wenn es A seyn soll. Die 2R sind ebenso wesentlich für das Dreieck, wie die 3 Winkel; wo sie nicht mehr sind, ist eben kein Dreieck mehr, sondern nichts oder irgend etwas Anderes, weil eben die wesentlichen, existentiellen Eigenschaften desselben fehlen. Dieß Alles gilt aber auch von anderen Dingen, überhaupt von jeglichem Dinge, das existirt. Der Baum muß auch stets die wesentlichen Eigenschaften des Baumes haben, d. h. er muß mit sich identisch seyn — wenn er existirt, und er muß diese Eigenschaften ewig haben — wenn er ewig ist. Unzählige Modificationen sind freilich dabei dennoch möglich, allein an möglichen Modificationen fehlt es auch bei dem Dreiecke nicht. Die Beschaffenheit ist hier identisch mit dem Seyn, mit der Existenz, und kann als vernünftig nur insofern bezeichnet werden, als das Seyn, das Existiren selbst als Ausdruck eines Idealen aufgefaßt werden kann; eine Auffassung, die freilich nur in beschränktem Maaße zulässig ist, da das bloße Seyn, Existiren zunächst nur die Möglichkeit des Vollkommenseyns, der Vernünftigkeit enthält, und das Wirkliche als solches noch nicht auch das Vernünftige, das Seyn als solches noch nicht das Vollkommenseyn selbst ist, sondern gar wohl auch das Gegentheil seyn kann. Eine Thatsache, die das ganze, menschliche Daseyn und Bewußtseyn in seiner Vollkommenheit wie Unvollkommenheit, seinem Stillstand und Verfall, wie in seinem Vorwärtsstreben und Fortschritte vom Seyn zu immer größerem Vollkommenseyn genugsam bezeugt.

Als unbedingt, oder eigentlich als absolut können daher auch die mathematischen Wahrheiten nicht gelten. Identität mit sich selbst, oder mit seinen wesentlichen Eigenschaften ist noch nicht

Absolutheit, sondern ist zunächst nur Existenz oder Seyn. Und wie diese Existenz oder dieses Seyn beschaffen ist, so ist auch die Identität, das Nicht-anders-seyn-können beschaffen; relativ also, wenn jenes relativ, absolut, wenn jenes absolut ist. Ja gerade die unbedingte Nothwendigkeit, die allerdings in dieser Identität liegt, läßt es gar nicht zu, daß das Relative absolut, das Zeitliche ewig sey und genannt werde, weil sonst ein sich selbst zerstörender Widerspruch entstünde. Die mathematischen und geometrischen Wahrheiten drücken aber stets nur irdische, relative, weil räumlich-zeitliche Verhältnisse aus. Relativität, Beschränktheit liegt in ihrem Wesen; das Dreieck und die Zahlenverhältnisse sind daher stets nur etwas Relatives. Soll von ewiger Wahrheit hiebei die Rede seyn, so ist nur dieß als ewig wahr zu bezeichnen, daß das Relative ewig relativ, das Absolute ewig absolut seyn muß, — oder allgemein: daß etwas nicht zugleich seyn und nicht seyn, und nicht zugleich soseyn und andersseyn kann. Diese unbedingte Wahrheit aber, die allerdings auch im bloßen Seyn und auch im relativen Seyn realisirt ist, macht, wie bemerkt, keineswegs das Relative zum Absoluten, sondern hält es gerade im Gegentheil festgebannt in seiner Relativität.

Diese mathematischen und geometrischen Wahrheiten haben demnach an sich bloßen Seynswerth d. h. sie sind in Bezug auf ihr Seyn allerdings zugleich in ihrer Art vollkommen, aber nur im Sinne von bestimmt fertig, unabänderlich; aber in ihnen und für sie findet kein Fortschritt, keine Entwicklung, keine Vervollkommnung statt, kein Sichfortbilden vom Seyn zum Vollkommenseyn. Sie sind also an sich nicht ideal, und werden es nie, sondern sie können an der Idealität, an der Darstellung der Ideen der Vollkommenheit in irgend einer Weise nur participiren, dadurch daß sie als Mittel hiezu dienen. Natürlich

ist hier nicht gemeint, daß in der Erforschung, in der Erkenntniß der mathematischen Wahrheiten kein Fortschritt stattfinde, sondern nur das ist gemeint, daß sie in sich selbst, als Naturobject keine Entwicklung, Vervollkommnung haben, wie das z. B. in den organischen, teleologischen Bildungen der Fall ist.

Wie nun an und für sich diese Wahrheiten nicht eigentlich ideal, und noch weniger göttlich, oder Ausdruck des Absoluten selbst sind, — da sie vielmehr als endlich, und als der eigentliche Ausdruck und die charakteristische Daseyns- und Wirkens-Form des Endlichen, Relativen bezeichnet werden müssen, — so wird nun durch sie auch nicht das Vernünftige (Ideale) an den Dingen oder am Geschehen erkannt. Wenn z. B. die Länge eines Baumes durch das Maaß, oder die Schwere eines Körpers durch die Wage in Zahlen ausgedrückt wird, so ist damit natürlich nur ein Seyn, nicht aber ein eigentliches Vollkommenseyn oder Vernünftigseyn bestimmt; nicht ein Ideales oder auch nur Rationales ausgedrückt. Möchte man aber dagegen einwenden, daß doch Zahlenverhältnisse d. h. durch gewisse Zahlenverhältnisse Bestimmtes einen idealen Werth haben z. B. bei den Tönen der Musik, bei Farben und Formen in Kunst und Natur, so ist das nur insofern richtig, als sie dabei als Mittel zur Darstellung eines Geistigen, Vernünftigen, Idealen dienen, und also unter teleologischem Gesichtspunkte betrachtet werden. An sich sind sie darum noch nicht ideal, und werden als solche (mathematische) Verhältnisse im Genuß des Idealen z. B. bei der Musik gar nicht erfahren. Sie sind hiebei, wie schon früher bemerkt ward, nur der Buchstabe nicht der Geist, nur das äußere, formale Offenbarungsmittel für den innern, höheren Gehalt. Ein Gehalt, der nicht mathematisch gemessen und mechanisch bestimmt werden kann mit dem objectiven, rein natürlichen Maaßstab der Naturwissenschaft, sondern der nur organisch d. h.

durch das Ohr eines hörenden, und zwar vernünftigen Wesens erfahren werden kann; also freilich auch diesem Gehalte nach nur für ein solches existirt, und insofern subjectiv ist. Die rationale und ideale Bedeutung erhält die Welt darum allerdings erst im denkenden wie fühlenden Geiste, wie ihre wahre Vollendung selbst als Natur erst im Spiegel des selbstbewußten Geschöpfes, des Ich. Die ideale Betrachtung der Natur ist daher insofern allerdings nicht so rein objectiv, wie die exacte, sondern auch subjectiv, oder wenn man will, egoistisch d. h. auf das Ich mit seinem immanenten Ideengehalte, als Kriterium für den idealen Gehalt der Natur, gegründet. Aber dieß ist ganz berechtigt; denn selbst in practischer Beziehung hat ja die Natur nicht dadurch eine Bedeutung für uns, daß sie nur ist und wirkt nach nothwendigen Gesetzen, sondern dadurch, daß sie unserem subjectiven Wesen irgend Befriedigung, irgend Genuß und Vervollkommnung gewährt. Darum wird das Werktagsgeschäft der Mühen und Anstrengungen unternommen in der Natur, damit aus diesem prosaischen Thun im Joche der Naturgesetze jene poetische Blüthe des Genusses und der Befriedigung hervorgehe. — So auch im Gebiete der Theorie. Die schwere Arbeit der empirischen und exacten Naturwissenschaft erhält ihre Wichtigkeit und Bedeutung nicht blos dadurch, daß ihre Resultate practisch Anwendung finden (wobei sie freilich selbst schon die Tendenz zu jener poetischen Blüthe des schöneren Lebensgenusses erhalten), sondern auch dadurch, daß sie für eine höhere Theorie, für höhere geistige Schauung, für ideale Betrachtung der Natur die zunehmende Möglichkeit gewähren.

Die Naturphilosophie ist also die Wissenschaft von der idealen Wahrheit der Natur, von der Wahrheit derselben nicht im Sinne von Wirklichkeit oder bloßer Thatsächlichkeit, sondern im Sinne von Vollkommenheit oder Idealität. Sie will nicht die

Erscheinung und das Geschehen der Natur in seiner Art und Weise und Gesetzlichkeit erforschen, sondern die höhere Bedeutung und den letzten Grund hievon erkennen, und damit die innere und ewige Wahrheit der Dinge, oder wenigstens das Verhältniß dieser zu jener erfahren. Daß aber in der Natur eine solche Wahrheit außer der Wahrheit im Sinne von Thatsächlichkeit möglich ist, zeigt sich schon dadurch, daß diese Natur mit ihren Stoffen und Gesetzen zur Darstellung oder Realisirung von Ideen durch den Menschen selbst verwendet werden kann in Kunstwerken, denen außer den blos realen Stoffen auch eine ideale Bedeutung innewohnt, die ihren eigentlichen höheren Werth begründen, und das blos Stoffliche nur als Mittel erscheinen lassen. Daß aber diese ideale Wahrheit in der Natur auch objektiv wirklich gegeben, oder angelegt sey und angestrebt werde, und nicht im menschlichen Geiste selbst producirt und daher nur subjectiv sey, sondern da nur ins Bewußtseyn komme, das bezeugt insbesondere sowohl die teleologische Naturbeschaffenheit und Wirkung, als auch die Empfindung, in der sich die Idealität der Natur nicht blos dem denkenden, beobachtenden Geiste zeigt, sondern unmittelbar zur Offenbarung kommt und in's Bewußtseyn tritt. Es zeigt sich in beiden, daß die Natur selbst sich nicht mit dem bloßen Seyn, der Existenz als solcher, begnüge, sondern in der teleologischen Entwicklung zum Vollkommenseyn strebe, in der Empfindung für ein Seynsollen empfänglich sey und im harmonischen Seyn, oder in der Ordnung Befriedigung habe und verlange.

So gewiß nun der Natur solch' ideale Wahrheit immanent ist, so gewiß hat auch eine besondere Wissenschaft derselben eine Aufgabe und kann beanspruchen, daß sie als die Wissenschaft von der Vernunft in der Natur gelte, im Unterschied von der (empirischen und exacten) Naturwissenschaft, welche die That-

sächlichkeit und Gesetzmäßigkeit der Natur und in ihrem vollkommeneren Theile die Rationalität (Verstand) derselben zu erkennen strebt.

Ob im tiefsten Grunde und Wesen nicht Wirklichkeit und Nothwendigkeit einerseits, und Idealität andererseits dennoch wieder identisch sey, können wir bei dem jetzigen Stand der Wissenschaft noch nicht bestimmt entscheiden, wenn auch allenfalls vermuthen oder wahrscheinlich finden. Die Naturphilosophie darf dieß schon deswegen nicht geradezu verneinen, weil sie auch die Aufgabe hat, die so zu sagen metaphysische Wurzel sowohl des einen, wie des andern Gebietes zu erforschen, also zum letzten Grund und Ursprung von beiden zurückzugehen, der sich schließlich nicht anders denn als ein und derselbe erweisen kann. Da ist es nun sogleich gar nicht wahrscheinlich, daß das Eine Gebiet, Stoff, Kraft und Gesetz nur Mittel, und das andere, Idealität, nur Zweck sey, in völliger Entgegensetzung beider, sondern vielmehr, daß in letzter Beziehung und vor dem tieferen Blick der Erkenntniß beides sich wohl gegenseitig immanent, oder jedenfalls zu untrennbarer Beziehung zu einander und zur Wechselwirkung angelegt sey.

Für jetzt aber sind die beiden Gebiete der Naturwahrheit noch getrennt zu behandeln, wenn auch allerdings mit steter Beziehung auf einander.[1]) Die Naturphilosophie Schellings, die beide Gebiete nicht unterschied, und beide Wahrheiten zugleich erkennen wollte, kann als warnendes Beispiel gegen solche vorzeitige Vermischung dienen; denn sie erreichte hiebei weder die

---

[1]) Es gilt da für den Naturforscher und Philosophen in Betreff ihres Verhältnisses zu einander, wenn auch nicht in dieser Schärfe, des Dichters Wort:

„Feindschaft sey zwischen euch! Noch kommt das Bündniß zu frühe:
Wenn ihr im Suchen euch trennt, wird erst die Wahrheit erkannt.“

eine noch die andere Wahrheit, und verdarb durch diese Vermischung zugleich die Forschungsmethode beider Wissenschaften. Sollen wir die Ordnung beider Wissenschaften angeben, so müssen wir die eigentliche Naturwissenschaft durchaus als die erste bezeichnen, als die Grundlage und Vorbedingung der Naturphilosophie; denn es muß zuerst die Natur in ihrer Wirklichkeit und Gesetzmäßigkeit nach Stoff, Kraft und Form erkannt seyn, ehe man ihre Deutung zu wagen vermag; und das, was wir als rationale Erkenntniß bezeichnet haben, ist die beste Vorbildung für die ideale Erkenntniß derselben. So wie etwa die Elementarstoffe der Natur selbst erst chemische und dann niedere organische (pflanzliche) Verbindungen eingehen müssen ehe sie in den höheren Organismen verwerthet werden und erscheinen können, so muß aus den empirischen Naturerkenntnissen erst ein rationales System gebildet werden, ehe ein ideales Erkenntnißsystem der Naturwahrheit, oder die Naturphilosophie möglich wird; ja in Ermanglung des ersteren bleibt das letztere selbst gegenwärtig vielfach vorläufig nur Wunsch und Streben. Ebendeßhalb aber gibt es manche Probleme, die beiden Wissenschaften eigentlich noch gemeinsam sind, wenn auch jede dieselben theilweise unter andern Gesichtspunkten betrachtet; nämlich vorzüglich jene, welche die allgemeinen Agentien der Natur betreffen, wie der Stoff, die Materie in ihrer Form und ihrem immanenten Wesen, und die Kraft. In die Untersuchung hierüber (Atomistik und Krafttheorie) wird darum auch die Naturphilosophie sich einlassen müssen, und gerade hier in die lebendigste Wechselwirkung, die nicht eine blos empfangende seyn kann, mit der Naturwissenschaft treten; blos empfangend schon darum nicht, weil wenigstens in heuristischer Beziehung sowohl die Bestrebungen, als die Resultate der Naturphilosophie auf sie zurückwirken.

Daraus erhellt nun, glaube ich, sattsam, daß die Natur-

philosophie die Blüthen idealer Naturwahrheit nicht pflücken will ohne daß zuvor der feste Stamm rationaler Naturerkenntniß durch empirische und exacte Naturwissenschaft gewonnen ist. Eine unmittelbare, nur aus dem menschlichen Gemüthe geschöpfte, ideale Deutung der Natur wäre zwar auch in ihrer Art werthvoll, und vermöchte zum höheren Verständniß, wie geistigen Genuß der Natur Manches beizutragen, könnte aber doch nur auf poetische, nicht auf wissenschaftliche Geltung Anspruch machen.

Damit sind wir nun aber gerade an dem Punkte angekommen, über den noch eine weitere Erörterung nothwendig erscheint. Ich weiß nämlich sehr wohl, daß man von Seite der eigentlichen und strengen Naturwissenschaft gerade dieß gegen die bisher dargelegte Auffassung der Naturphilosophie einzuwenden bereit seyn wird, daß sie wohl ihren Werth haben möge für das Gemüth, für die subjective Betrachtung und den Genuß der Natur, daß sie aber keineswegs auf den strengen Charakter einer Wissenschaft, und auf die objective Geltung und Sicherheit derselben Anspruch machen könne. Es könne ihr daher jedenfalls nur eine ästhetische Bedeutung, der Werth einer dichterischen Betrachtung der Natur und der daraus gewonnenen Gemüths-Anregung zuerkannt werden.

Wir haben demnach dieser Behauptung gegenüber die Wissenschaftlichkeit der Naturphilosophie in unserer Auffassung zu untersuchen, dieselbe wo möglich zu begründen und zu beweisen und darnach das Verhältniß der Naturphilosophie zur Naturwissenschaft auch in Bezug auf den wissenschaftlichen Charakter näher zu bestimmen, wie es bisher in Bezug auf Inhalt und Aufgabe beider Wissenschaften geschehen ist.

Anmerkung. Es sind im Vorhergehenden öfters die Ausdrücke empirische, exacte, rationale, teleologische und ideale Erkenntniß in Anwendung gebracht, deren Sinn zwar aus dem Zusammenhange erhellt, deren vergleichende Bestimmung aber vielleicht doch noch wünschenswerth erscheint,

um Mißverständnissen möglichst vorzubeugen. Empirisch wird jene Erkenntniß genannt, die in Betreff des Thatsächlichen in der Natur durch Erfahrung und Beobachtung mittelst Sinneswahrnehmung gewonnen ist. Läßt sich die Thatsächlichkeit oder Gesetzmäßigkeit des Seyns oder Geschehens durch Zahlen oder Zahlenverhältnisse genau ausdrücken, dann wird die Erkenntniß als exacte bezeichnet. Werden auch die Gründe des So-seyns oder -Geschehens erkannt, dann ist die Erkenntniß eine rationale. Da aber die Gründe des Soseyns und Geschehens selbst zweierlei Art seyn können, entweder wirkende Ursachen und deren Gesetzmäßigkeit (Gesetzesherrschaft), oder Zweckursachen und deren bestimmende Norm (Zweckmäßigkeit), so kann diese rationale Erkenntniß selbst wieder von zweierlei Art seyn; im ersten Falle nämlich ist sie eine rationale und exacte zugleich, im andern ist sie rational im Sinne von teleologisch. Wird endlich Etwas als Ausdruck einer Idee (Vollkommenheit) erkannt oder aus derselben beurtheilt, dann ist die Erkenntniß eine ideale. Die Gränzen zwischen diesen Erkenntnißarten überhaupt und insbesondere zwischen teleologischer (rationaler) und idealer lassen sich nicht genau bestimmen. Im Gebiete menschlicher Thätigkeit ist aber diese Bestimmung leichter und genauer zu geben. Eine gut angelegte, zum Gewinn als Ziel führende Handels-Spekulation ist ein rationales (vielleicht ziemlich exactes und zugleich teleologisches) Handeln, aber kein ideales. Wer dagegen Kraft und Anstrengung der Darstellung einer Idee durch ein Kunstwerk, rein um der Darstellung selbst, nicht um des Gewinnes willen widmet, handelt rational und zugleich ideal. Wer aber um der Ueberzeugung und Wahrheit und um sittlicher Vollkommenheit willen Leiden und Tod erduldet, handelt rein ideal, wenn auch vielleicht nach gemeiner Auffassung als irrational.

IV.

Wissenschaftlichkeit der Naturphilosophie.

Um zu bestimmen, ob die Naturphilosophie wirklich als Wissenschaft der Natur gelten könne neben der eigentlichen Naturwissenschaft, muß zuvor in Kürze untersucht werden, was unter Wissen zu verstehen sey. Unser Sprachgebrauch ist zwar in Bezug auf diesen wie so manchen andern Ausdruck nicht ganz constant, für die Wissenschaft aber ist es wünschenswerth, ja nothwendig, daß, wie mit jedem Ausdruck, so auch mit diesem insbesondere eine fest bestimmte Bedeutung verbunden werde.

1. Unter Wissen verstehen wir jedenfalls das Resultat der Thätigkeit unseres Erkenntnißvermögens; indeß wird dasselbe nicht mit diesem Ausdrucke allein bezeichnet, sondern mit mehreren, nämlich mit: Kennen, Erkennen und Wissen.

Kennen kann man gebrauchen von inneren und äußeren Wahrnehmungen, oder vielmehr vom Resultate derselben. Man kennt z. B. den Schmerz aus Erfahrung, (innerer) Wahrnehmung, (weiß daß und wie er ist); man kennt eine Gegend, weil man sie gesehen, also durch Augenschein; man kennt eine Person vom Sehen, Wahrnehmen. Kennen also sagt, daß man sich eine Vorstellung von einer Erscheinung, einer Wirkung bilden kann, weil man die betreffende Erfahrung hat. Man hat Kenntniß von Etwas, Notiz von einem Ereigniß, wenn die Kunde davon zu uns gedrungen ist (ohne daß man Grund und

Wesen davon genauer erforscht hat.) Kennen ist demnach das allgemeinste, unbestimmteste Resultat unserer Thätigkeit durch die Erkenntnißpotenz.

Erkennen bezeichnet fürs Erste theils Einsicht in die Art und Weise eines Dinges z. B. des Organismus, oder eines Geschehens z. B. der Planetenbewegung, Einsicht in die Gesetze, Kräfte, Verhältnisse und Bedingungen, also in die (wirkenden) Ursachen, nach denen oder durch deren Zusammenwirken etwas besteht oder geschieht. Erkennen bezeichnet also Einsicht in die Grundursachen eines Seyns oder Geschehens. Und es ist diese Einsicht um so vollkommener, je gründlicher sie ist und je sicherer. Sie ist aber um so gründlicher, je mehr sie sich auf die letzten sicheren, genügenden Gründe, oder den letzten wirkenden Grund, oder besser noch, die letzte wirkende Ursache bezieht. Und sie ist dann um so sicherer, je mehr die Möglichkeit des Andersseyns für das Denken ausgeschlossen ist, also je mehr das So-denken als eine Nothwendigkeit erscheint.

Erkennen bezeichnet aber zweitens auch Einsicht in den Grund eines Dinges oder Geschehens im Sinne von Ziel, Zweck, Absicht, und demgemäß Verständniß eines Dinges oder Ereignisses aus diesem Grunde, als dem angemessenen Erkenntnißprincipe.

Als am besten erkannt wird das gelten, was aus der letzten (oder ersten) wirkenden Ursache abgeleitet, oder darauf zurückgeführt wird, und was zugleich aus dem letzten Endziel in seinem Seyn und seiner Beschaffenheit begriffen wird.

Man bezeichnet dieses Erkennen öfter auch als Erklären, indem man darunter Ableiten des Seyns und der Beschaffenheit von irgend Etwas aus den wirkenden Ursachen, Kräften oder Bedingungen versteht, oder auch Ableiten dieses Seyns und Soseyns aus Zwecken oder Absichten. Im ersten Falle wird

Etwas als nothwendiger Erfolg aus dem Vorausgehenden abgeleitet, im zweiten dagegen aus einem Plan, einer Absicht, die erst erreicht werden sollte. Das Wort Erklären wird indeß auch in einem unbestimmteren Sinne gebraucht, indem damit auch das Deutlichmachen durch Bilder und Gleichnisse, also durch Beschreibung bezeichnet wird.

Diese beiden Arten von Erkennen, die Einsicht sowohl in die wirkenden Ursachen, als auch die in die Zweckursachen oder bestimmenden Gründe, werden indeß nur möglich und verwirklicht unter Leitung der logischen Gesetze, und durch die Vermittlung bestimmter allgemeiner Grundsätze oder nothwendiger Wahrheiten, d. h. solcher, die nur genannt und verstanden zu werden brauchen, um sofort nicht blos als richtig, sondern auch als nothwendig, als nicht-nichtseynkönnend und nicht-andersseynkönnend zu erscheinen.

Wissen nun ist der allgemeine Ausdruck sowohl für das Kennen als für das Erkennen; es ist damit nur das Moment der Gewißheit betont; Kennen wie Erkennen sind oder werden Wissen genannt, insofern sie Gewißheit in sich enthalten oder gewähren[1]). Man bildet daher auch sowohl aus dem, was man blos wahrgenommen, zur Kenntniß gebracht hat, als auch aus dem, dessen Bedingungen, Ursprung, Ziel und Wesen man erforscht hat, eine Wissenschaft. So haben ja selbst die Naturwissenschaften z. B. Botanik und Zoologie einen beschreibenden

[1]) Man hat behauptet, Wissen sey das Kennen der Bedingungen unter denen eine Naturerscheinung eintritt, also eigentlich Erkennen aus wirkenden Ursachen. Allein wir sind berechtigt, auch das bloße Kennen einer Sache ohne die Einsicht in die Bedingungen ihres Seyns oder Entstehens, als Wissen zu bezeichnen. Den Schmerz z. B. dessen eigentliche Ursachen wir noch nicht erkannt oder erfahren haben, kennen wir als solchen mit Gewißheit, wir wissen also um ihn — und glauben ihn nicht etwa nur.

Theil, dessen Inhalt nicht eigentlich durch Erkennen, sondern nur durch das, was wir als Kennen bezeichnen gewonnen ist; es ist nämlich damit weder Einsicht in die Bedingungen, wirkenden Ursachen und deren Gesetze an sich schon verbunden, noch auch Einsicht in die teleologische Beschaffenheit und ideale Bedeutung, obwohl es die Vorbedingung von Beiden ist. Durch eigentliches Erkennen dagegen kommt jener Theil dieser Wissenschaften zu Stande, der die Bedingungen, wirkenden Ursachen und Gesetze der Entstehung und Bildung der Pflanzen oder Thiere zum Inhalte hat, und der als der eigentlich exacte gilt. Zur vollendeten Wissenschaft gehört aber beides; das Kennen ist die Vorbedingung und Grundlage, denn es muß das Material, den Stoff für das Erkennen, für die strenge Forschung und Wissenschaft darbieten, und zwar sowohl für das Erkennen im Sinne von Einsicht in die Art und Weise, in die wirkenden Ursachen und Gesetze des Seyns und Geschehens, als auch für das Erkennen im Sinne von Einsicht in die bestimmenden Gründe, in den Sinn und Gedankengehalt desselben. Für diese letzte Art des Erkennens gibt die erstere, die Einsicht nämlich in die wirkenden Ursachen und Gesetze selbst wieder den Stoff, das Material zur weiteren Forschung, und ist in Bezug hierauf und in Vergleich hiemit selbst wieder als ein bloßes Kennen zu betrachten.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit der Geschichte als Wissenschaft. Sie entsteht durch bloßes Kennen insofern sie nur die Thatsachen enthält so wie sie geschehen sind, und in der Ordnung, in welcher sie stattgefunden haben. Dieses Kennen wird aber zu einem Erkennen sowohl durch Erforschung der wirkenden Ursachen, vorzüglich der äußeren Ereignisse, und damit des Zusammenhanges derselben, als auch durch Einsicht in die bestimmenden Gründe, Zweckursachen, Motive und damit in den in-

nern Zusammenhang des Geschehens oder der Thatsachen. Endlich aber kann dieses Kennen der Thatsachen, und das Erkennen der Ursachen und Motive des äußeren und inneren Zusammenhanges noch zu einem Erkennen anderer Art verwerthet werden, nämlich zur Einsicht in den idealen Sinn, in die Bedeutung, welche die Ereignisse in ihrem Verlauf und Zusammenhang haben für Realisirung bestimmter Ideen, und damit für den geistigen Fortschritt und die höhere Vollendung der Menschheit; womit das erreicht wäre, was wir als Philosophie der Geschichte bezeichnen möchten.

2. Wollen wir hienach nun die Wissenschaftlichkeit der Naturphilosophie prüfen und ihr Verhältniß zur Naturwissenschaft bestimmen, so müssen wir in Betrachtung ziehen, wie, durch welche Mittel, Kräfte und Thätigkeiten beide Wissenschaften entstehen, und welches Ziel oder Resultat beide erreichen.

Die Naturwissenschaft wird errungen fürs Erste durch Sinnesthätigkeit, durch Sinneswahrnehmung, die allenfalls noch verstärkt wird für das Große, Ferne und für das Kleine, Nahe durch Instrumente, und vermittelt werden kann durch Beobachtung und Experimente; dann aber wird der Inhalt dieser Wissenschaft auch erzielt durch Verstandesthätigkeit auf Grundlage der Sinneswahrnehmungen, und zwar hauptsächlich durch Induction, von der früher schon die Rede war, sowie durch den Calcul. Durch erstere, um aus dem Einzelnen, Besondern das Allgemeine, die wirkende Ursache oder das Gesetz zu erkennen, durch den Calcul, um genaue Bestimmung der Gesetzlichkeit und Weise des Wirkens zu erhalten.

Strenge genommen wird indeß durch Induction allein nur Thatsächlichkeit (wenn auch constante soweit die Erfahrung reicht) nicht eigentlich strenge Gesetzlichkeit oder Nothwendigkeit erzielt. Die Begründung (ratio) für Annahme des Allge-

meinen oder der Gesetzlichkeit besteht nur in der constanten Erfahrung, nicht in einem eigentlich zwingenden Denkgrund oder in nicht-anderssehnkönnender Gesetzlichkeit. Ein ganz sicherer, unumstößlich geltender Beweis kann da nicht gegeben werden, da nur vom Einzelnen auf Alles, von einzelnen Fällen auf alle geschlossen wird. Ausgenommen sind nur besondere Fälle, wo zur constanten Erfahrung noch ein besonderer Erkenntnißgrund (ratio, Vernunftgrund nach üblichem Sprachgebrauch) hinzukommt. Ein Metall z. B. schmilzt stets (d. h. so oft man es beobachtet hat) bei einer bestimmten Temperatur; es wird also durch Induction für dasselbe als Gesetz angenommen, daß es bei dieser Temperatur schmilzt, schmelzen muß. Das mag ganz richtig seyn, ja ist wohl sicher ganz richtig, allein strenge bewiesen ist es nicht; es ist nicht als nicht-nichtseynkönnend und als nicht-andersseynkönnend dargethan, so daß das Andersseyn ganz unmöglich und undenkbar wäre. Dieß wäre erst dann der Fall, und eine ganz streng wissenschaftliche Erkenntniß in dieser Beziehung erst dann errungen, wenn ein ganz bestimmter Grund (ratio) aufgefunden würde, warum es gerade bei dieser Temperatur schmilzt; etwa wenn dieß aus der eigenen Beschaffenheit des betreffenden Metalls, aus der innern Kraftentwicklung oder aus dem Zusammenhang und der Lagerung der Theile u. s. w. abgeleitet, erklärt und daher begriffen werden könnte.

Als exact erkannt gilt aber insbesondere das, was in seinem Seyn und Geschehen auf Zahlenverhältnisse zurückgeführt und durch Zahlenausdruck oder Formeln bestimmt werden kann. Indeß wenn diese Art der Erkenntniß und Bestimmung auch Sicherheit gewährt, so kann sie doch deßhalb noch nicht auch als rationale Erkenntniß bezeichnet werden, wie schon früher bemerkt wurde, weil die Begründung hiebei dennoch fehlen kann. Dieß ist insbesondere bei den chemischen Proportionen der Ge-

wichtstheile der Stoffe der Fall, da die Gründe dafür, warum z. B. OH im Mischungs-Verhältniß von 8 : 1 Gew.-Th. Wasser geben, nicht mit Bestimmtheit oder so viel wie gar nicht bekannt sind. Eigentlich exacte und zugleich als rationale zu bezeichnende Erkenntnisse gewährt gegenwärtig hauptsächlich nur die reine Mechanik und die Physik, soweit in ihr die Mechanik Anwendung findet; die Mechanik, die ihre exacten Bestimmungen aus Raum, Zeit und Kraft (Bewegung) und deren Verhältnissen zu einander gewinnt und in mathematischen Formeln darstellt, und deren letzte rationale Begründung aus der allgemeinen Gravitation und dem Gesetze ihrer Wirksamkeit hervorgeht.

Subjectiv beruht aber all' dieß exacte und rationale Wissen in Betreff der Natur und ihrer Gesetze, — in Bezug auf Wahrheit, auf der Wahrhaftigkeit unserer Natur mit ihrer Sinnes- und Denkthätigkeit, — in Bezug auf Gewißheit aber auf unserem Vertrauen zu dieser Wahrhaftigkeit. Ist dieses sicher und unerschütterlich, dann sind es auch diese Erkenntnisse für uns, ist es dagegen schwankend, zweifelnd oder ganz zerstört, dann existirt auch keine exacte und rationale Naturwissenschaft mehr für uns. Der letzte objective Grund der Gewißheit und Zuverläßigkeit der Naturwissenschaft ist dagegen die allgemeine Gesetzmäßigkeit (Gesetzesherrschaft) und Nothwendigkeit in der Natur. Diese Nothwendigkeit selbst aber kann man unterscheiden, erstens in eine Nothwendigkeit von der nur die Thatsächlichkeit bekannt ist und allenfalls auch in Zahlen dargestellt werden kann, wie dieß in der Chemie hauptsächlich geschieht, und zweitens in eine Nothwendigkeit, von der auch der Grund (wenigstens der nächste) bekannt ist, nicht bloß die Thatsächlichkeit. Aus der ersten können wir zwar eine gewisse, ja eine exacte, durch Zahlen ausdrückbare Kenntniß und Gewißheit gewinnen; aus der andern aber eine nicht blos exacte, sondern auch aus Gründen abgeleitete,

also begründete, rationale Kenntniß und Gewißheit. Diese letztere ist als das eigentliche Ziel der Naturwissenschaft zu betrachten.

Wenden wir uns nach diesen Erörterungen zur Betrachtung der naturphilosophischen Erkenntniß. Auch diese wird durch Sinnesthätigkeit, Sinneswahrnehmung sachlich wenigstens gewonnen oder vermittelt; und zwar, wie wir sahen, vor Allem durch die eigentlich organische, den Sinnen specifisch eigene Thätigkeit, wodurch nicht Bewegungen (die Mittel) sondern die Sache selbst, d. h. Töne, Farben u. s. w. wahrgenommen werden. Hiebei kommt dann insbesondere auch noch in Betracht die Wahrnehmung der Empfindungen (d. h. eben die Empfindung selbst) durch die sensiblen Nerven. Aber auch die Verstandesthätigkeit ist für die naturphilosophische Erkenntniß nothwendig, da sie durch Anwendung der Denkgesetze und durch die Formen des wissenschaftlichen Denkens, die Begriffe, sich wissenschaftliche Gestalt und Begründung geben will. Endlich aber ist für sie insbesondere als ihr vorzüglich Charakteristisches noch erforderlich das, was wir als Vernunftthätigkeit bezeichnen können. Unter Vernunft nämlich verstehen wir das Vermögen der Ideen, oder das Vermögen, nicht blos von einem Seyn und Geschehen, sondern auch von einem Vollkommenseyn (und zwar nicht blos im moralischen Sinne) ein Gefühl und Bewußtseyn zu haben und dasselbe auszubilden. Vernunft ist also das Vermögen idealer Betrachtung (auch) der Natur; die Thätigkeit derselben stellt die Naturdinge unter den Gesichtspunkt der Idee (Vollkommenheit) und beurtheilt sie darnach. Sie ist das metaphysische Vermögen, demzufolge wir den Drang in uns haben und das Bestreben, die Dinge der Natur ebenso wie die menschlichen Handlungen nicht nach ihrer bloßen Thatsächlichkeit, sondern nach ihrem idealen Werthe zu schätzen und mit dem letzten,

göttlichen Grunde des Seyns und der Vollkommenheit in Beziehung zu bringen.

Der letzte Erkenntnißgrund bei der naturphilosophischen Erkenntniß ist kein unmittelbar objectiv gegebener, wie etwa die Gravitation in der mechanischen Wissenschaft, sondern er ist zunächst nur subjectiv, als Idee (Fähigkeit) im Menschengeiste und wird erst in der Metaphysik als objectiv begründet nachgewiesen.

Nicht anzuwenden vermag dagegen die Naturphilosophie die der exacten Naturwissenschaft eigenthümlichen Erkenntnißmittel, das Messen, Wägen und Zählen, nicht den Calcul, nicht die mechanistischen Principien, nicht Pferdekräfte.

Es entsteht nun die Frage, ob diese Naturphilosophie erstens in Bezug auf die Grundlage der Erkenntniß, dann in Bezug auf Sicherheit, Zuverlässigkeit, endlich in Bezug auf Bedeutung und Wichtigkeit mit der Naturwissenschaft in Vergleich gestellt werden und als wirkliche Wissenschaft gelten könne.

Was zuerst die Grundlage, den letzten Grund der Erklärung oder Erkenntniß betrifft, so ist dieser für die Naturwissenschaft die letzte wirkende Ursache, als letztes wirkendes Seyn oder Geschehen, aus dem erklärt wird; für die Naturphilosophie aber ist es die Zweckmäßigkeit, dann die Ideegemäßheit, Vollkommenheit. Bei jener Wissenschaft also wird, wo möglich auf ein letztes Seyn oder Wirken zurückgegangen, um daraus das physische Geschehen zu erklären, bei dieser aber wo möglich, auf ein höchstes Vollkommenseyn, um das natürliche Seyn und Geschehen darnach zu beurtheilen. Näher betrachtet ist die letzte wirkende Ursache (Seyn) nichts anders als die bestimmte, continuirlich gleichförmige Wirkungsweise in der Natur, oder die allgemeine Naturnothwendigkeit, die in der gesetzmäßigen unabänderlichen Wirkungsweise der physikalischen Bewegungskräfte

besteht. Diese allgemeine Naturnothwendigkeit und constante Gesetzmäßigkeit besteht an sich, objectiv in der Natur, sie konnte aber nur dadurch Grundlage und letzter Erklärungsgrund für die Naturwissenschaft werden, daß sie allmählig immer mehr erkannt und dadurch auch subjectiv wurde, d. h. ins Bewußtseyn der Menschheit eintrat. Dagegen ist die Idee des Vollkommenseyns zunächst für die Menschheit eine subjective und als solche daher den Menschen vorzüglich bei seinen Urtheilen auch über die Natur beherrschende. Deßhalb wurde wohl auch schon in frühesten Zeiten, ehe noch die objective Naturforschung bedeutende Fortschritte gemacht hatte, die Natur unter dem Gesichtspunkte der Vollkommenheit betrachtet und beurtheilt, wenn auch in vorherrschend poetischer Weise, und wissenschaftlich nur oberflächlich. In dieser Beziehung nun soll die Subjectivität immer mehr überwunden, und die Betrachtung der Natur unter diesem Gesichtspunkt immer mehr den Charakter der Objectivität erhalten; was um so mehr möglich seyn wird, je genauer einerseits die objective Natur ihrem Seyn und gesetzlichen Wirken nach erkannt, d. h. in das subjective Bewußtseyn der Menschen aufgenommen wird, und je mehr andererseits die Idealität selbst als eine auf objectiv existirenden idealem Grundwesen ruhende, und nicht blos als fictive oder subjectiv conventionelle — in metaphysischer Forschung erkannt wird.

Für beide Betrachtungsweisen der Natur, sowohl für die empirische und exacte, als auch für die ideale, philosophische ist die betreffende Grundlage oder das letzte Erkenntnißprincip ein factisches, sicheres, und darum lassen sich mit Recht zwei besondere, eigenthümliche Wissenschaften in Betreff der Natur darauf gründen. Dieß könnte nur in Abrede stellen, wer den Unterschied von Seyn und Vollkommenseyn leugnete und beides als identisch betrachtete. Nichts ist aber in der That sicherer für

das menschliche Bewußtseyn, und aufdringlicher im practischen Leben, als der Unterschied zwischen dem bloßen Seyn und dem Vollkommenseyn. Hat ja gerade in dem Bewußtseyn dieses Unterschiedes, und im Verlangen, über das Seyn hinaus zum Vollkommenseyn zu kommen alles Streben nach Fortschritt, nach Vervollkommnung seinen Grund und Ursprung! Das Seyn erhält nur Werth und Sinn für das menschliche Bewußtseyn und Leben durch irgend welche Vollkommenheit, die Genuß, Freude, Verklärung des Seyns gewährt Dieß gilt so sehr, daß dem Menschen sein bloßes Seyn so wenig genügt — ohne irgend ein Vollkommenseyn, daß er es geringer als nichts achtet ohne dieses, daß er es wegwerfen und in Verzweiflung vernichten will. Und dieses Bewußtseyn bezieht sich nicht blos auf subjective Zustände, sondern auch auf das objective Daseyn und Geschehen. Die ganze Natur gewährt Genuß und Befriedigung nur durch diese Unterscheidung. Und diese Unterscheidung ist in der Natur selbst objectiv vorhanden (wenn auch nicht mit Bewußtseyn) in allem, was sich entwickelt, was einem Ziele, einer Vollkommenheit zustrebt; zunächst in Allem was organisch, und noch mehr in dem, was lebendig ist und Empfindung hat Nur das leblose, todte Seyn ist bloß ein solches oder erscheint uns wenigstens nur als solches, und strebt nicht für sich nach dem Vollkommenseyn, es sey denn etwa insoferne es als Mittel in den Wirkungskreis einer höheren Bildung aufgenommen wird.

Wenn nun hier schon die Frage entstehen sollte, welche Erkenntniß, ob die naturwissenschaftliche oder die naturphilosophische in Hinblick auf die letzte Grundlage oder das letzte Erkenntnißprincip die vollkommnere sey, so können wir über den wissenschaftlichen Werth oder Vorzug hier noch nichts bestimmen, sondern nur vorläufig die Berechtigung beider Betrachtungsweisen

behaupten. Indeß dürfte hier schon zu bedenken seyn, daß die wirkenden Ursachen und die allgemeine Natur-Nothwendigkeit (Gesetzesherrschaft) erst eine wirkliche Bedeutung erhalten für das ganze menschliche Bewußtseyn, für Gefühl und Denken, wirklich sinnig und gedankenhaft erst werden durch Erzielung nicht blos eines Seyns und Geschehens, sondern irgend einer Vollkommenheit. Sowie practisch, um dies noch einmal hervorzuheben, die von der Naturwissenschaft erforschten, erkannten wirkenden Ursachen und Gesetze erst Bedeutung erlangen durch Verwerthung derselben für practische Lebenszwecke in Kunst und Gewerbe, und dadurch practisch zur Vervollkommnung des menschlichen Daseyns beitragen und schließlich gewissermaßen idealen Zwecken dienen, so auch erhalten die wirkenden Ursachen und Gesetze der Naturforschung für die Theorie erst höhern Werth und ideale Bedeutung durch die philosophische Erkenntniß. So daß demnach die Resultate der eigentlichen Naturwissenschaft eine zweifache Verwerthung zu bestimmten Zwecken finden, eine practische und eine theoretische, welche beide der Natur schließlich eine ideale Bedeutung und Verwerthung abzugewinnen und dadurch die Vervollkommnung der Menschheit selbst zu fördern streben.

Das Zweite, in Bezug worauf wir die Naturwissenschaft und die Naturphilosophie miteinander zu vergleichen haben, ist die Sicherheit, die Zuverläßigkeit der Erkenntniß, die sie gewähren.

In dieser Beziehung nun scheint die Naturwissenschaft, insofern sie exacte ist, allerdings große Vorzüge vor der Naturphilosophie zu haben. Sie hat ja gerade das Sichere, Beharrende, gleichmäßig Geschehende, kurz das Gesetz selbst zur Grundlage, und hat, wenigstens theilweise, den sicheren Calcul zur Form ihrer Bestimmung, so daß demnach ihre festgestellten Resultate unerschütterlich, unantastbar, selbst unverbesserlich sind.

Die Naturphilosophie dagegen kann, scheint es, in dem Gefühle und Bewußtseyn (Idee) der Vollkommenheit nur ein unsicheres, wenn auch noch so bedeutungsvolles Fundament und Erkenntnißprincip erblicken, so daß ihre Resultate nie als vollkommen sicher und unumstößlich betrachtet werden können Wie schon die Beurtheilung des teleologischen, so auch das Gefühl und Bewußtseyn des Vollkommenen, Idealen überhaupt, kann nur als unsicher, schwankend, nicht einmal in festen Begriffen bestimmbar, noch weniger für mathematische Formeln faßbar erscheinen. Hier scheint es demnach nur schwankende Meinungen, wechselnde Ansichten zu geben, die nach Bildung, Begabung, Neigung, vielleicht selbst nach der Mode sich ändern.

Es kann nun hier nicht die Absicht seyn, der Naturphilosophie eine Sicherheit und Exactheit zu vindiciren, die sie nicht hat, und ihrem Principe, ihrem Inhalte und ihrer Erkenntnißweise nach nicht haben kann. Aber wir haben zu untersuchen, ob die Naturphilosophie nicht in ihrer Weise auf Sicherheit und Werth der Erkenntniß Anspruch machen kann, und ihrerseits Vorzüge habe, die, ihrer Eigenthümlichkeit entsprechend, der Naturwissenschaft fehlen; und ob endlich zuletzt die Sicherheit beider Erkenntnißweisen nicht doch auf gleich sicherem Grunde objectiv, und auf gleichem Grunde subjectiv beruhe, und daher nur die Erscheinungs- und Entwicklungs-Weise beider Wissenschaften, ihrer eigenthümlichen Natur und Aufgabe gemäß sich in Bezug auf Zuverläßigkeit unterscheide, so daß dadurch die Naturphilosophie gerade so gut Berechtigung ansprechen könne wie die Naturwissenschaft selbst.

Zu bemerken ist hiebei sogleich dieß, daß man grundsätzlich durchaus nicht geltend machen könne: nur das Erkennen aus Nothwendigkeit und durch den Calcul sey einzig sicher, denn in diesem Falle würde sich die Naturwissenschaft selbst (erkenntniß-

theoretisch) in ihrer Sicherheit, Zuverläßigkeit untergraben und gefährden. Die Sicherheit alles Erkennens und des Mittels dazu, des Denkens, — daher auch des Rechnens, des Calcul's selbst beruht auf der Zuverläßigkeit (Wahrhaftigkeit) der menschlichen Denkthätigkeit. Das Denken selbst aber läßt sich nicht durch den Calcul bestimmen und nicht aus derselben Nothwendigkeit begreifen, auf welcher jener beruht. Das Denken selbst läßt sich nicht messen, wägen, zählen und nach den Principien der Mechanik construiren in seinem Verlauf. Wäre also nur das vollkommen gewiß und zuverläßig, was nach mechanistischen Principien und durch den Calcul bestimmt und festgestellt wird und werden kann, dann müßte das Denken selbst als unbestimmt, unsicher, unzuverläßig erscheinen; und da das naturwissenschaftliche Erkennen, Mathematik und Mechanik, auch auf diesem Denken beruht und durch dasselbe entsteht, so müßte um dieser unsichern Grundlage willen, auch der Calcul selbst unsicher, unzuverläßig seyn. Das Denken aber ist richtig und zuverläßig durch die logischen Gesetze. Auf diesen beruht demnach auch das mathematische und naturwissenschaftliche Erkennen. Die Nothwendigkeit selbst, welche die Grundlage bildet für weitere naturwissenschaftliche Denkoperationen, wird ihrerseits als solche nur durch das Denken festgehalten und nur durch die Zuversicht auf die Richtigkeit unsers Denkens gewährleistet.

Wenn dann allerdings für die naturwissenschaftliche Forschung eine sehr sichere Grundlage durch das Erkenntnißprincip und die Methode gegeben ist, so fehlt es doch auch der naturphilosophischen Erkenntniß keineswegs, wenigstens was zunächst subjective Gewißheit betrifft, an einer solchen; das unmittelbare Bewußtseyn und Gefühl bietet auch eine sichere Grundlage für weitere logische Operation. Die Empfindung des Schmerzes ist so unumstößlich gewiß und unbezweifelbar, wie nur irgend

etwas dieß seyn kann, und Mangel an Gewißheit ist es sicher nicht, was denselben für wissenschaftliche Verwerthung unbrauchbar machen könnte. Und wenn man wohl öfter die Ansicht hegt: alle Behauptungen (Erkenntnisse), die sich nicht aus mechanistischen Principien ableiten, und durch Zahlen bestimmen lassen, seyen nur Meinungen, conventionelle Bestimmungen, und was nicht in der eracten Weise der Naturwissenschaft sich erkennen lasse, sey als Wunder zu betrachten, — wenn diese Ansicht, sage ich, geäußert wird, so wäre dabei zu bedenken, daß man damit Schmerz und Lust, Freude und Trauer als bloß conventionelle Dinge, als solche, die blos der subjectiven Meinung angehören oder durch Uebereinkommen festgestellt sind, erklärte und sich damit der Gefahr der Lächerlichkeit aussetzte. Wunderbar könnten allerdings diese sicheren Erfahrungen insofern erscheinen, als sie sich in der That aus dem blos mechanischen und überhaupt physikalischen (chemischen) Naturlauf nicht erklären lassen, sondern für ihr Daseyn eine andere Macht, als die im unorganischen Daseyn wirkende, voraussetzen und dieselbe als der Natur objectiv immanent erscheinen lassen.

Die unmittelbaren Thatsachen des Bewußtseyns sind demnach als sicher zu betrachten; vom „Cogito ergo sum" ist dieß ohnehin bekannt, und jede, auch die naturwissenschaftliche Gewißheit beruht subjectiv darauf und geht daraus hervor. Subjectiv freilich ist die Gewißheit dieses Bewußtseyns und Denkens, allein dieß ist nicht anders möglich, da überhaupt nur das Subject als solches d. h. ein selbstbewußtes Wesen denken kann. Dieses subjective Denken aber ist, insofern es als nothwendig und naturgemäß erscheint, zuletzt doch auch selbst wiederum eine Art (höherer) Naturthat und hiemit als objectiv erscheinend Andererseits ist auch das objective Bestimmen der Natur, das Zählen, Messen eine subjective Thätigkeit, da das Denken dazu

nothwendig ist. Wenn auch das Kriterium ein objectives (ein der Natur selbst entnommenes) Maaß ist, das Denken selbst kann doch nie ganz objectiv, ganz Wage oder Maaßstab werden, sich ganz entäußern und in mechanische Construction aufgehen. Die schließliche Entscheidung über Richtigkeit und Wahrheit reducirt sich in beiden Wissenschaften auf dasselbe subjective Moment. Allerdings weist der Naturforscher nach, daß etwas nach den Gesetzen des Messens, Wägens und Zählens so oder nicht so sey, und seyn oder geschehen müsse; — während der Naturphilosoph darzuthun sucht, daß etwas rational oder irrational, ideal oder ideewidrig sey; und zwar dadurch, daß er zeigt, daß man dieß so beurtheilen und betrachten müsse, wenn man nicht der Absurdität verfallen wolle. Diese Absurdität d. h. Widerspruch mit der denkenden normalen Menschennatur, ist aber das Entscheidende auch bei der Naturwissenschaft. Die Gewißheit, die hier durch Sinn und Mathematik gewonnen wird, läßt man auch, wenigstens theoretisch, nur darum gelten, weil man mit seinem unmittelbaren Bewußtseyn und seiner denkenden Natur nicht in Widerspruch kommen, also nicht der Absurdität verfallen will. Practisch freilich würde aus solcher Nichtanerkennung auf naturwissenschaftlichen Gebiet noch anderer Schaden folgen!

An sich also ist das Selbstbewußtseyn (insbesondere) so gewiß wie etwa die allgemeine Gravitation, und sind die unmittelbaren Erfahrungen von jenem so sicher, wie die Thatsachen von diesem. Und daher ist auch das Bewußtseyn der Vollkommenheit sicher — als besonderer Inhalt desselben, und könnte nicht aufgegeben werden ohne daß wir unsere Natur verleugneten, und selbst den besseren Theil derselben aufgäben. Das Kriterium, Erkenntnißprincip der Naturphilosophie ist daher an sich nicht so unsicher und unzuverläßig, als man oft meint, und viele Urtheile darauf hin z. B. über Zweckmäßigkeit oder Vollkommen-

heit sind ganz wahr und zuverläßig, wenn auch allerdings, weil hier die innere Natur des Erkennenden vorzüglich in Betracht kommt, Unvollkommenheit und subjective Meinung sich leichter einfinden und geltend machen — der Natur der Sache gemäß; wofür aber hinwiederum auch hier die lebendige Quelle des Fortschrittes und der höheren Vervollkommnung anzuerkennen ist.

Wenn dagegen eingewendet werden wollte: Aus der Vollkommenheits-Idee oder auch aus dem Zweckbegriff erklären, heiße, aus unerklärlichem Etwas und aus mystischem Dunkel heraus erklären, so wäre dagegen zu bemerken, daß schließlich unerklärt und unerklärlich, und also mystisch in diesem Sinne auch die Naturnothwendigkeit selbst sey, da sie nicht weiter erklärt werden kann in ihrem Grund und Wesen. Und in diesem Sinne ist dann selbst z. B. die Schwere mystisch, und beruht dann selbst die exacte Erkenntniß durch die Wage auf mystischem, unerklärtem Grunde, da uns ja die Wage selbst das Wesen der Körper und der Schwere derselben keineswegs kennen lehrt. Will man aber dennoch auch in Bezug auf Naturgesetzlichkeit und Nothwendigkeit noch eine weitere Erklärung über ihr bloßes Seyn und ihre Gesetzlichkeit hinaus, so ist diese, wie schon früher erwähnt, nur möglich durch den Zweckbegriff, und aus diesem; d. h. es wird das Daseyn und die Art der Gesetzlichkeit der Natur erklärt aus ihrer Bedeutung, ihrer Zweckmäßigkeit für die Wohlordnung dieser Welt im Großen und im Kleinen. Diese Erklärung und Erkenntniß ist zwar für uns nicht practisch wichtiger als die exacte Erkenntniß der Gesetzlichkeit wirkender Ursachen, wohl aber theoretisch befriedigender und genußreicher, weil sie die Naturnothwendigkeit unserm Geiste zugänglicher, gewissermaßen adäquater macht, als Ausdruck eines Gedankens erscheinen läßt; wodurch sie selbst aufhört blos als blinde Nothwendigkeit zu erscheinen, und nun vielmehr als rationale und in

letzter Beziehung auch der Idealität nicht fremde Gesetzlichkeit sich zeigt. Ja wenn selbst auch die Zurückführung auf ein Nothwendigkeitsgesetz in der Wissenschaft Befriedigung gewährt, so geschieht dieß nicht blos um der Aussicht auf praktische Verwerthung willen, sondern wohl hauptsächlich darum, weil insgeheim die genannte teleologische Rücksicht Befriedigung findet; weil diese Nothwendigkeit nicht als eine blos mechanische (blinde), sondern auch als rationale, das Denken befriedigende sich zeigt, indem dieselbe als solche erscheint, durch welche ein harmonisches, zusammenstimmendes Ganzes erzielt und gesichert wird. Befriedigung nämlich entsteht für unser Bewußtseyn stets aus der Erkenntniß einer Gesetzlichkeit, welche Harmonie, Zweckmäßigkeit zeigt und erzielt, und einer Harmonie, Zusammenstimmung, die durch Gesetzlichkeit, Nothwendigkeit gesichert ist. Die mathematische Nothwendigkeit hat darum höheren Sinn und befriedigenden Gedankenwerth nur dann, wenn sie als logische und rationale d. h. als eine durch das Denken und durch teleologische Rücksicht geforderte erscheint. Das Mathematische selbst participirt hienach einigermaßen an der Teleologie, darf ihr wenigstens nicht entgegen seyn, sonst wäre es undenkbar, absurd. Der (häufig geheime) Grund, warum uns die erkannte Nothwendigkeit befriedigt, ist also nicht die Wahrnehmung, daß es so ist und nothwendig so geschieht, sondern daß es so recht, so rational ist, weil, wenn es anders wäre, nichts damit erzielt würde, keine Harmonie, kein Bestehen möglich wäre. Wo diese Einsicht nicht erreicht wird, da ist die Gesetzlichkeit und Nothwendigkeit noch nicht als lichte, klare und befriedigende erkannt, sondern nur als seyende in das Denken aufgenommen, daher als solche, bei der sich weiter nichts denken läßt und der gegenüber nur dumpfe, gedankenlose Resignation möglich ist.

Man stellt der Naturwissenschaft die Aufgabe, alle Natur-

dinge und Ereignisse aus Nothwendigkeit abzuleiten oder darauf zurückzuführen. Für die Naturwissenschaft selbst ist dieß zuzugestehen; allein mit Unrecht verbindet man damit häufig auch die Behauptung, nur das sey wahrhaft erkannt, was aus Nothwendigkeit erklärt und aus dieser sich wiederum (voraus) bestimmen lasse. Mit Unrecht, sage ich, denn es müßte erst bewiesen seyn, daß es nur Nothwendigkeit als wirkende Ursache geben könne, nicht auch Freiheit; wenn also erst bewiesen wäre, daß freie Ursachen gar nicht existiren und wirken können. So lange dieß nicht geschehen ist, könnte ja möglicherweise auch die Freiheit, nicht die Nothwendigkeit, die wirkende Ursache für ein Ereigniß seyn, und dann wäre die Erklärung desselben aus Nothwendigkeit nicht wissenschaftlich, weil unrichtig, — sondern vielmehr die Erklärung aus Freiheit wäre wissenschaftlich, weil richtig. Reale objective Nothwendigkeit, Seynsnothwendigkeit, dem Seyn und Geschehen immanente, ist daher zur richtigen und wissenschaftlichen Erkenntniß keineswegs durchaus erforderlich, sondern nur Denknothwendigkeit. Und gerade vermöge dieser Denknothwendigkeit kann es geschehen, daß es als nothwendig für das Denken erscheint, als letzten Grund eines Seyns oder Geschehens nicht die Nothwendigkeit, sondern vielmehr die Freiheit zu behaupten; wenn nämlich die Art der Thatsache so eigenthümlich ist, daß sie nicht aus Nothwendigkeit, sondern nur als freiem Thun, als ihrem entsprechenden Existentialgrund erklärt werden kann.

Würde man das von vorneherein leugnen, so würde man von einem Vorurtheil ausgehen, denn an sich ist die Freiheit durchaus nicht unerklärlicher als die Nothwendigkeit, die an sich auch dunkel ist; und sie kann daher so gut als Erklärungsgrund eingeführt werden, wie die Nothwendigkeit. Die Erklärung kann an sich ebenso richtig, klar und gewiß seyn, wie die aus Noth-

wendigkeit. Die Freiheit ist an sich auch nicht unmöglich; sie enthält keinen Widerspruch in sich selbst, ist daher logisch möglich, und es ist kein triftiger Grund dagegen, sie so gut als kosmische Macht, als wirkende Ursache von Ereignissen anzunehmen, wie die Nothwendigkeit — wenn Thatsachen da sind, die dafür Zeugniß geben und die sich nur aus ihr erklären lassen. Eine wahrhaft wissenschaftliche, weil die allein richtige, ist dann diese Erklärung ebenfalls zu nennen, wenn auch der Natur der Sache gemäß, mit dem Wegfall der Ableitung aus Nothwendigkeit zugleich die Berechnung und die Möglichkeit der Vorausbestimmung wegfällt. Allein wir haben auch hier kein Recht von vorneherein zu behaupten, daß Alles was ist und geschieht, dem Calcul unterworfen seyn müsse. [1]) Unsere Gedanken, Gefühle, unser ganzes geistiges Leben bezeugt ja, daß es ein Gebiet gibt, das dem Calcul nicht unterworfen ist, und nicht unterworfen werden kann und darf. Und das allgemeine Bewußtseyn der Menschheit bezeugt und hält daran fest, daß dieses der mechanischen Construction und Berechnung unzugängliche Gebiet der Freiheit wichtiger, bedeutungsvoller sey, als das der Nothwendigkeit. In ihr beruht ja die eigentliche Würde und Macht des Menschen, von ihr geht alles Große, Bedeutungsvolle in

[1]) Es ist hiebei nicht unbemerkt zu lassen, daß in einer gegebenen Zeit die allgemeine Richtung, Meinung, ja sogar die Mode mehr als man denken möchte mit bestimmt, was in der Wissenschaft schließlich als letzter befriedigender Erklärungs- und Erkenntnißgrund gelten soll. Jetzt gilt vorherrschend, ja fast ausschließlich die Nothwendigkeit dafür, die man überall fordert, und die man als Letztes gelten läßt ohne weiter etwas dabei zu denken. In andern Zeiten galt ebenso einseitig die Freiheit als einzig befriedigender letzter Erklärungsgrund für Alles, auch für das Gebiet der entschiedenen Naturnothwendigkeit, daher man nicht blos außerordentliche, sondern auch die gewöhnlichen Naturereignisse aus Freiheit, freiwirkenden Ursachen ableitete, wie Donner und Blitz, Regen, Wachsthum u. s. w.

der Menschengeschichte aus, und das Bewußtseyn ihres Besitzes ist die Quelle der Begeisterung und des Strebens nach Fortschritt. Ein bloßes, selbstbestimmungsloses Glied einer Nothwendigkeitskette zu seyn, ist das Aergste, Härteste, Empörendste für den Menschen; blos als Arbeitsmechanismus, als Maschine (Sklave) zu gelten und zu wirken, ist das Schlimmste Entwürdigendste für denselben. Als das Höchste, Ehrenvollste dagegen erscheint es stets für jeden, die eigene Bestimmung, die Freiheit als letzten Grund seines Handelns und ganzen Lebens geltend zu machen.

Die Freiheit wird demnach wohl auch in der Wissenschaft ein Recht haben sich neben der Nothwendigkeit geltend zu machen, und man kann daher der Naturphilosophie den wissenschaftlichen Character darum noch nicht absprechen, weil sie aus Zweckmäßigkeit, Vollkommenheit (Ideegemäßheit) oder selbst aus Freiheit erklärt; denn wissenschaftlich ist eine Erklärung und Erkenntniß stets, wenn das Thatsächliche aus dem richtigen, angemessenen Grund erklärt, oder wenn dasselbe auf die entsprechende, allein genügende Ursache zurückgeführt wird. Würde dagegen noch eingewendet, daß diese naturphilosophische Betrachtung deßhalb nicht auf den Character der Wissenschaftlichkeit und wahrer Erkenntniß Anspruch machen könne, weil sie nicht Erkenntniß aus bestimmter, fester Gesetzmäßigkeit sey, nicht Einsicht in die Gesetze des Geschehens gewähre, so wäre dem entgegen zu halten, daß Einsicht in diese Gesetze die naturwissenschaftliche Erkenntniß auch nicht immer gewährt, sondern, wie wir schon früher sahen, oft nur Erkenntniß des Factischen und Nothwendigen — ohne darum aufzuhören, als wirkliche Erkenntniß und Wissenschaft zu gelten. Es darf daher wohl auch die ebenso denknothwendige Ableitung oder Erklärung aus Freiheit und Zweckmäßigkeit dieselbe Geltung beanspruchen, wenn sie auch das Wie des Geschehens

nicht genauer bestimmen kann. Dann aber verbindet sich ja mit dieser Erkenntniß in der That ein Urtheil über Gesetzmäßigkeit; ja die teleologische Erkenntniß besteht in nichts Anderem als gerade in diesem Urtheil über rationale Gesetzmäßigkeit und demgemäße Harmonie. Und selbst das aus Freiheit in seiner Thatsächlichkeit und Art Erklärte oder Abgeleitete wird stets auch in Bezug auf seine Gesetzlichkeit geprüft, eine Gesetzlichkeit, die zwar als Norm auch fest und unveränderlich besteht, die aber in Betreff der Realisirung, der Natur der Sache gemäß, nicht als nothwendige, sondern als frei gewollte anzusehen ist.[1])

---

[1]) Wenn Fries (Mathemat. Naturphilosophie. Einl.) jede andere Weltbetrachtung außer der mathematischen, für eine nur ästhetische erklärt — womit wohl der strenge wissenschaftliche Charakter verneint werden soll — so ist dieß nur eine willkürliche, unbegründete Behauptung. Was soll ästhetisch da eigentlich bedeuten? Sinnliches Wahrnehmen wohl kaum, denn ästhetisch in diesem Sinne wäre ja auch die Naturwissenschaft, und diese recht eigentlich! Im Sinne von kunstschön ist aber das Wort wohl auch nicht zu nehmen, denn dieß ist ja nicht der einzige Gegensatz zur Mathematik! Ist aber ästhetisch zu nehmen im Sinne von geistig und ideal, dann ist fürs Erste das Wort mißbräuchlich angewendet, und zweitens damit noch nicht die Frage abgethan, ob es außer der mathematischen nicht doch noch eine andere, wahrhaft wissenschaftliche Erkenntniß gebe.

Auch Ulrici (Glauben und Wissen, Spekulation und exacte Wissenschaft, Lpz. 1858, S. 269) können wir nicht beistimmen, wenn er das philosophische Erkennen, im Unterschied von dem exacten naturwissenschaftlichen als ein wissenschaftliches Glauben bezeichnet. Das erscheint sogleich als ein unmittelbarer Widerspruch; und abgesehen davon, müßte nach dieser Ansicht das exacte Wissen selbst wiederum als auf Glauben beruhend betrachtet werden, da vom Erkennen und Wissen selbst kein eigentliches, exactes Wissen, sondern nur ein wissenschaftliches Glauben möglich seyn soll, also auch vom exacten Wissen selbst kein anderes Wissen anzunehmen wäre. Der Ausdruck „wissenschaftliches Glauben" könnte allenfalls auch ein Glauben bezeichnen wollen, das durch wissenschaftliche Forschung als ein berechtigter Act, als berechtigtes Fürwahrhalten ohne weitere Einsicht in das für wahr Gehaltene, erschiene. Allein dieß ist weder bei dem philosophischen Wissen überhaupt, noch bei dem naturphilosophischen insbesondere der Fall. Wir glauben bei dem philosophischen Wissen nichts, sondern nehmen nur auf entsprechende Gründe hin etwas als wahr an,

Wir haben endlich noch den **Werth** und die **Bedeutung** beider Wissenschaften zu betrachten und zu vergleichen.

Anzuerkennen ist da auf das Bestimmteste, daß die naturwissenschaftliche Forschung, die Erkenntniß der Naturgegenstände und der wirkenden Ursachen, von der größten Wichtigkeit ist, von der entscheidendsten Bedeutung für das menschliche Daseyn. Durch sie vermögen wir in das Spiel der Natur zu blicken, lernen ihre Kräfte kennen, und damit auch beherrschen und für Verbesserung des menschlichen Daseyns anwenden. In dieser Beziehung verdankt die Menschheit der Naturforschung die größte Förderung, die wichtigsten Fortschritte.

Indeß ist dabei wiederum auch zu bedenken, daß all' die Entdeckungen und Erkenntnisse der Naturkräfte und Gesetze nicht einmal practisch für uns einen Werth haben d. h. eine Verwerthung finden könnten ohne den Zweckbegriff. Durch diesen allein sind wir im Stande die erkannten wirkenden Kräfte (Ursachen) der Natur, indem wir sie ihm dienstbar machen, practisch zu verwerthen für unseren Dienst, Nutzen, Genuß und für den allgemeinen Fortschritt des Menschengeschlechtes. Und eben so wenig ist zu übersehen, daß wir auch eigentlich geistig nur durch den Zweckbegriff und die Idee der Vollkommenheit die Natur genießen, und höhere Erleuchtung und Bildung des Geistes durch ihre Betrachtung gewinnen. Es liegt hier allerdings die Einwendung nahe, daß die naturwissenschaftliche Erkenntniß der **wirkenden** Kräfte und Gesetze als Erkenntniß selbst schon Befriedigung für den Geist gewähre, und daß es demnach einer besonderen teleologischen oder idealen Betrachtung nicht bedürfe.

---

und wir glauben Niemanden als höchstens uns selbst, indem wir auf die Wahrhaftigkeit unserer geistigen Natur vertrauen; auf diesem Glauben oder Vertrauen beruht aber auch ebenso die exacte Naturwissenschaft.

Allein bei dieser Bemerkung bliebe unbeachtet, daß die Befriedigung, welche die Wissenschaft, die Erkenntniß an sich schon gewährt, selbst nur entspringt aus teleologischer Rücksicht; nämlich aus der Zweck-Erfüllung des Forschens, aus der Realisirung des Erkennen-Wollens, aus der Erreichung dieses Zieles. Die Menschennatur kann sich der teleologischen Rücksicht gar nicht entäußern; ein Forschen, das ganz ohne Resultat bliebe, oder bei dem auf Erfolg gar keine Rücksicht genommen würde, könnte auch nicht wirklich befriedigen, als bloßes Forschen; es sey denn, daß man wieder eine andere teleologische Rücksicht damit verbände, etwa seine Pflicht zu erfüllen oder die Zeit nicht ganz müßig hinzubringen. Wer kein Verlangen nach Erkenntniß hat, wer sich nicht Resultate als Ziel setzt und wünscht, oder wem diese gleichgültig sind, der kann im Forschen allein keine Befriedigung finden.

Es thut dem Werthe der Naturphilosophie auch keinen wesentlichen Eintrag, daß sie nicht exact das Messen und Wägen, und nicht den Calcul anwenden kann, und demnach nicht die mathematische Gewißheit und Bestimmtheit hat, wie die vollkommneren Disciplinen der Naturwissenschaft, wie etwa reine Mechanik und Astronomie. Diese Exactheit ist allerdings sehr wichtig und ein großer Vorzug der betreffenden Wissenschaften; allein sie ist dieß nur auf dem ihr angemessenen Gebiete, auf andern Gebieten des Daseyns und Wirkens angewendet, wäre sie nicht bloß unpassend, sondern geradezu hemmend und schädlich. Und wollte man sie unbedingt überall geltend machen, so müßten die wichtigsten Gebiete des Daseyns der menschlichen Erkenntniß verschlossen bleiben und immerwährende Unwissenheit darüber herrschen. Die mathematischen Grundsätze, angewendet auf das Gebiet des Lebens und des Geistes, würden oft geradezu zur Ungereimtheit führen. Nehmen wir z. B. den Satz, das Ganze ist

gleich der Summe der Theile, und wenden ihn auf den lebendigen Organismus an, so ist damit eine entschieden einseitige, ja geradezu falsche Auffassung gegeben. Oder wenn wir das Axiom: „zwei Größen, von denen jede ein und derselben dritten gleich ist, sind auch unter sich gleich," allenthalben anwenden wollten, so müßten wir zur Absurdität kommen; z. B. Titus ist ein Mensch und Cajus ist ein Mensch, also ist Titus = Cajus, oder Ich = Mensch und Du = Mensch, also Ich = Du. Hieraus ist klar genug, daß es Gebiete gibt, in denen die mathematischen Grundsätze und Bestimmungen keine Anwendung finden können. Wenn man auch mehrfach den Versuch gemacht hat, die Mathematik auch im Gebiete des Geistigen, insbesondere bei physchologischen Untersuchungen in Anwendung zu bringen, so ist doch sicher, daß das Wesen und die eigenthümliche Thätigkeit des Geistes sich damit nicht bestimmen läßt, sondern nur das formale äußerliche Verhalten und Geschehen; weder das Gefühl noch das Denken als solches, in seinem Wesen und innerem, bestimmenden Gesetz läßt sich durch mathematische Formeln bestimmen, sondern nur allenfalls verschiedene Grade am ersteren und der (formale) Verlauf des zweiten. Und wie unmöglich und unberechtigt, so auch entschieden schädlich wäre Anwendung mathematischer und mechanischer Bestimmungen auf geistigem Gebiete und bei idealer (philosophischer) Erkenntniß; denn wie bekannt, könnte da nur Geistesknechtschaft, Gesetzesdienst und Erstarrung die Folge seyn. Eine allgemeine Erlahmung des Geistes und Hemmung alles Fortschrittes entstünde im idealen Gebiet des Lebens, das eben ein Gebiet der Freiheit seyn muß, und nicht ein Gebiet der Mechanik und Nothwendigkeit. Und selbst in Aberglauben schlüge eine solche exacte Behandlung des geistigen, z. B. moralischen Gebietes sehr leicht um. Wenn z. B. statistische Zahlenbestimmungen über die Verbrechen mehr aus-

drücken wollen als die äußerliche Thatsache des Geschehens, wenn sie ein Gesetz, eine wirkende Ursache darstellen wollen durch die Zahlen, dem ein nothwendiges Geschehen entspricht, so ist damit der Aberglaube an eine mystische Macht der Zahl angebahnt. Denn es ist damit ausgesprochen, daß diese oder jene Zahl die Menschen bestimme Verbrechen zu begehen, und daß dieser oder jener Mensch sein Verbrechen begehen mußte, damit gerade diese Zahl voll werde in einer gegebenen Zeit; wobei also die abstracte Zahl als eine geheimnißvolle Macht betrachtet würde, oder als adäquater Ausdruck einer solchen, die den Willen der Menschen nicht nur überhaupt, sondern dieses oder jenes Menschen bestimmte, oder zwänge, dieses oder jenes zu thun.

Die mathematisch-mechanistische, eracte Behandlungsweise, die Anwendung des Calculs, die auf dem Gebiete der Naturwissenschaft so sehr berechtigt ist und so große Wichtigkeit hat, würde demnach auf dem Gebiete der Philosophie nicht blos nutzlos, sondern sogar schädlich seyn, und ihre Nichtanwendung ist daher hier nicht blos kein Mangel, sondern ein Vorzug sogar, der in der Natur der Sache begründet ist. Wenn also die Gewißheit des Calculs den philosophischen Wahrheiten fehlt und fehlen muß, weil sie sonst nicht mehr wären was sie sind, so erkennt dafür die Philosophie, insbesondere auch die Naturphilosophie das ideale Wesen und den Werth der Dinge, — nicht blos das formale äußerliche Geschehen, und ermöglicht die teolologische und ideale Verwerthung der eracten Erkenntnisse. Wie man nicht das Wesen und die Beschaffenheit durch Zahlen finden oder bestimmen, also nicht durch Rechnung feststellen kann, was irgend etwas ist und wie beschaffen, sondern dieß nur durch Sinneswahrnehmung und Beobachtung möglich ist z. B. daß und was Gold ist und Silber u. s. w. so kann man auch den höheren Werth

und den Sinn der Dinge nicht durch Rechnung bestimmen, sondern nur durch unmittelbares Bewußtseyn, Gefühl und Schauung, oder mittelbar durch das Denken auf Grundlage jenes unmittelbaren Bewußtseyns. Die Natur ist ja nicht blos dazu da, daß sie in ihren Thatsachen und wirkenden Ursachen oder Bewegungen gemessen, gewogen und gezählt werde, sondern erhält ihre wahre Bedeutung erst dadurch, daß sie nach Ideen beurtheilt werde, und dadurch für das geistige Leben der Menschheit einen Sinn, einen Genußwerth erhalte; wie etwa das Geld nicht blos dazu da ist, daß es immerfort nur erworben, gezählt und berechnet werde, sondern erst Bedeutung erhält dadurch, daß es in seinen Genuß-Werth umgesetzt, teleologisch beurtheilt und verwerthet wird. Darum hat auch die Wissenschaft nicht blos die Aufgabe neue Gesetze in der Natur zu entdecken und den Zahlenausdruck dafür zu finden, sondern auch die Aufgabe nach neuen Ideen zu forschen, die entweder in der Natur realisirt werden durch die wirkenden Ursachen, oder die geeignet sind die Natur in ihrem Wesen und ihrer Bedeutung zu beleuchten und richtig beurtheilen zu lassen.

Beide Betrachtungs- und Erforschungs-Weisen der Natur, sowohl die naturwissenschaftliche als die naturphilosophische haben daher ihre bestimmte eigenthümliche Aufgabe, daher auch beide zugleich Berechtigung. Jede hat ihr bestimmtes Gebiet und Object, und ihre diesem gemäße eigenthümliche, wissenschaftliche Behandlungsweise und den entsprechenden wissenschaftlichen Charakter, den sie beide nicht aufgeben oder vertauschen können ohne sich selbst aufzuheben. Jede der beiden Wissenschaften ist auch für das menschliche Daseyn, für Vervollkommnung und Fortschritt der Menschheit gleich nothwendig, und beide verlangen sich selbst gegenseitig zu diesem Zweck, fördern und ergänzen sich gegenseitig. Jede aber wird einseitig und unvollkommen, und

stört den normalen Zustand und Fortschritt der menschlichen Bildung, wenn sie allein gelten und herrschen will, mit Ausschluß der anderen. Würde z. B. die Naturwissenschaft allein zur Geltung gebracht, und könnte sie sich, im Widerspruch mit der ganzen Menschennatur, auch practisch und im populären Bewußtseyn ernstlich durchsetzen, mit Ausschluß der andern Betrachtungsweise, so müßte die Natur als bloßer Bewegungscomplex und schaaler Mechanismus erscheinen. Töne, Formen, Farben u. s. w. existirten nicht mehr für das menschliche Bewußtseyn, sondern nur Bewegungen und Verhältnisse; daher auch die Sinne als unnütz zu betrachten wären gerade in ihrer Eigenthümlichkeit, da sie gerade hiedurch nur täuschten, — und sie könnten nur als Art- und Grad-Meßer der Bewegung gelten. Das Süß- und Sauerseyn z. B. existirte nicht mehr als solches, sondern nur als Rechenexempel und Formel für eine Bewegung. Auch weder Blüthe noch Fäulniß, weder Licht noch Wärme, weder Vollkommenes noch Unvollkommenes, weder Lust noch Schmerz könnten weiter unterschieden werden und in Betracht kommen, sondern nur lauter Bewegungen in ihren verschiedenen Arten. Der Organismus und das Leben selbst wäre nur eine complicirte Bewegung; die ganze Natur ein unermeßlicher und unermeßlich ineinander spielender Bewegungswirbel oder-Knäuel. Diese als wahre und einzig wesenhafte Beschaffenheit geltend gemachte Bewegung käme dem menschlichen Geiste nur deßhalb nicht zum Bewußtseyn und wäre dem Denken undurchdringlich, weil sie zu complicirt und zu geschwind wäre, um wahrgenommen und durchschaut zu werden. Es wäre in der That keine Hexerei, sondern nur mechanische Geschwindigkeit dabei im Spiele wie bei der Taschenspielerkunst. In der That wäre die ganze Natur damit entgeistet und nur noch der leere Buchstabe übrig, und der Mensch müßte sich, um sie

ja objectiv richtig aufzufassen, möglichst umgestalten und rectificiren in eine bloße Rechen-Maschine.

Daß diese einseitige Betrachtungsweise gegen alles Menschen-Gefühl und bessere Bewußtseyn, und daher abnorm, unberechtigt und falsch ist, braucht nicht lange erörtert zu werden. Andererseits aber kann und darf sich auch die naturphilosophische Betrachtungsweise nicht allein und einseitig geltend machen, ohne zu entarten, ohne zu unbegründetem, schließlich leerem, gehaltlosem Spiel zu werden. Sie gründet sich vielmehr in ihrer Möglichkeit und in ihrem wahren Fortschritt, wie schon bemerkt, auf die Naturwissenschaft mit ihren sicheren Resultaten. Sie wird daher die Natur um so tiefer auffassen und um so besser deuten können, je mehr dieselbe in ihrem thatsächlichen und gesetzlichen Seyn und Wirken erkannt ist. Einzig davon aber wird freilich die Naturphilosophie nicht abhängen, sondern auch von der Vervollkommnung der Wissenschaft von der idealen Wahrheit überhaupt, insbesondere aber der Metaphysik, da ihr Erkenntnißprincip nicht aus der Natur selbst genommen werden kann, weil vielmehr aus dem höheren subjectiven Bewußtseyn heraus das Urtheil entspringt über den idealen Gehalt und Werth der Natur-Objecte; daher denn die Vollkommenheit der Naturphilosophie bedingt ist von dem Grade der Ausbildung des höheren menschlichen Bewußtseyns, hinwiederum selbst freilich auch fördernd zurückwirkt auf dieses.

Soll also einerseits die Natur nicht zum bloßen Mechanismus und todten Buchstaben für uns werden, sondern als Ausdruck von Gedanken und Ideen erscheinen, andererseits auch dieselbe nicht blos willkürlich gedeutet und zum poetischen Phantasiebild werden, sondern auf Grundlage der realen Wirklichkeit ihr idealer Gehalt zum Bewußtseyn kommen, so sind Naturwissenschaft und Naturphilosophie zugleich nothwendig. Die Na-

turphilosophie sucht die Gedanken und Ideen zu erkennen, die in der Natur realisirt werden, die Naturwissenschaft erforscht die Stoffe, Kräfte, Gesetze, kurz die Weise und die Mittel, wodurch dieß geschieht. Das Erkenntnißprincip oder Kriterium der Naturwissenschaft ist ein objectives, in der Natur selbst vorhandenes, die allgemeine oder besondere Nothwendigkeit und Gesetzmäßigkeit der Natur; das der Naturphilosophie ist die menschliche Vernunft d h. das Vermögen der Ideen, und das subjective Bewußtseyn dieser Ideen. Ein Bewußtseyn das, obwohl subjectiv und Vervollkommnungs-bedürftig wie-fähig und daher unter Verhältnissen unsicher, dennoch Princip einer wirklichen Wissenschaft seyn kann, da es wenigstens im Allgemeinen unter allen Umständen unverlierbares Recht zur Geltung hat und den eigentlichen Werth des menschlichen Erkennens, wie Daseyns begründet. Das Urtheil, das sich darauf gründet, hat gewiß — wenn nicht ebenso viel unveränderliche Gewißheit wie die Bestimmungen nach Pferdekräften, oder die Construction nach mechanischen Principien, doch ebenso viel Werth als dieses, und eine darauf gegründete Wissenschaft hat sicher ebenso viel Werth und Berechtigung wie die Naturwissenschaft, selbst wenn sie noch nicht von den wünschenswerthen sicheren Erfolgen begleitet seyn sollte. Wir können sagen: gewährt auch die Naturwissenschaft bestimmtere Gewißheit und Zuverläßigkeit in ihren Resultaten, so dagegen die Naturphilosophie höhere, für das bessere menschliche Gefühl und Bewußtseyn bedeutungsvollere Wahrheit. Bedeutungsvoller um so viel, als der Zweck bedeutungsvoller ist als das Mittel und durch dieses nicht ersetzt werden kann; höher in dem Maaße, als das menschliche Bewußtseyn höher ist als die unbewußte Natur, und als das bewußte Ich höher und gewichtiger ist als der seelenlose Himmelskörper mit seinem Gravitationsgesetz.

Vollendet ist übrigens noch keine der beiden Wissenschaften. Und kann die Naturphilosophie die teleologische und ideale Bedeutung noch nicht allenthalben bestimmen für die Naturdinge, so hat auch die Naturwissenschaft noch nicht einmal alle Thatsachen empirisch erforscht, noch weniger die Gesetze und wirkenden Ursachen exact, oder endlich rational erkannt. Unterdeß behilft sich die Menschheit mit der unwissenschaftlichen Auffassung und dem mehr instinctiven practischen Genuß des idealen Werthes, der der Natur immanent ist; sowie vor der Entwicklung der Naturwissenschaft dieselbe die noch naturwissenschaftlich unerforschte Natur mit ihren Producten und Kräften practisch benützt und verwerthet hat für die realen Zwecke des Lebens, — wenn auch in dem Maaße unvollkommen, als die wirkliche Erkenntniß noch gering war.

V.

Ueber Materie und Kraft.

Nach den gepflogenen Erörterungen über die Aufgabe der Naturphilosophie, über ihr Erkenntnißprincip, ihren Inhalt und ihr Ziel könnte nun das System derselben selbst begründet und ausgebildet werden. Am besten dürfte dasselbe wohl in zwei Haupttheile getheilt werden, in die allgemeine und in die specielle Naturphilosophie. Jene hätte die allgemeinen Factoren der Natur und ihres Wirkens zu betrachten, also hauptsächlich das Seyn selbst und die Grundformen alles Seyns und Wirkens, Raum und Zeit, dann den allgemeinen Stoff der Naturbildungen, die Materie in ihrem Wesen und ihrer Eigenthümlichkeit, ferner die Kraft in ihrem allgemeinen Wesen, in ihrer Gesetzlichkeit und ihren besonderen Modifikationen und Arten, endlich den Zweck und die Idee; Objecte der Erkenntniß, deren eingehende Untersuchung zuletzt auf metaphysische Grundlage und Probleme zurückführt. Man könnte diese Erkenntnißobjecte des allgemeinen Theils der Naturphilosophie zusammengenommen als Natura naturans bezeichnen. Der besondere Theil hätte es dann mit den besonderen Bildungen und Producten der Natur, den unorganischen wie den organischen zu thun, die aus dem Zusammenwirken der allgemeinen Factoren hervorgehen, und das Erforschungsobject dieses Theiles könnte als Natura naturata bezeichnet werden. Die Darstellung eines vollständigen Systems dieser Art jetzt schon zu wagen sind wir keineswegs

gesonnen, denn die Schwierigkeiten, dasselbe dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaft gemäß auszubilden sind zu groß, und jetzt wohl sogar noch unüberwindlich, da kaum noch alle naturwissenschaftlichen Vorbedingungen dazu erfüllt seyn dürften. Indeß wollen wir doch über ein paar Themata aus dem ersten oder allgemeinen Theile des Systems Erörterungen hier beifügen, nämlich über Materie und Kraft; theils weil dieses gerade die Gegenstände sind, in deren Untersuchung die Naturwissenschaft und Naturphilosophie in enge Beziehung und Wechsel-Wirkung treten, theils weil ihre Erörterung vielleicht besonders geeignet seyn dürfte, zu zeigen, daß die Naturphilosophie nach unserer Auffassung nicht apriorischer Construction huldige oder leeren Phantasiegebilden nachgehe, sondern die idealen Blüthen der philosophischen Erkenntniß, wie schon früher bemerkt wurde, nur aus dem festen Stamme der empirischen und rationalen Naturwissenschaft zu gewinnen strebt.

---

1. Ueber die Materie (Atomistik.)

Die Materie scheint auf den ersten Blick am wenigsten geeignet Gegenstand naturphilosophischer Erkenntniß nach unserer Auffassung seyn zu können, denn sie erscheint als aller idealen Bedeutung baar, und also als am wenigsten der Betrachtung unter idealem Gesichtspunkte fähig. In der That ist auch richtig, daß je allgemeiner und unbestimmter die Natur-Objecte, Stoffe und Kraft noch sind, desto weniger sie auch eine bestimmte ideale Bedeutung haben können. Indeß hat die Naturphilosophie dennoch die Aufgabe auch hier schon zu untersuchen, ob nicht Beziehungen und Anlagen zum Ausdruck von Ideen auch in diesen allgemeinen Naturpotenzen der Natura naturans,

zu entdecken seyen. Und von vorneherein läßt sich ja schon nicht annehmen, daß die Materie blos eine finstere, gedankenwidrige, ideenlose Masse sey, da sie doch als Mittel zur Realisirung von Gedanken und Ideen dienen soll; sondern es läßt sich vermuthen, daß auch in ihrer Natur, in ihrem Wesen, schon eine Anlage zu der künftigen Bestimmung sey, wodurch sie dann auch auf gedankenhaften Grund und Ursprung zurückwiese. Geht ja selbst die Naturwissenschaft bei ihrer Theorie über die Materie darauf aus, durch dieselbe für ihre empirischen und exacten Erfahrungen z. B. im Gebiete der Chemie in Betreff der Verbindungs-Aequivalente eine rationale Begründung zu finden, d. h. zu erkennen aus der Natur der Materie, warum diese oder jene Verbindungen so und nicht anders stattfinden. Darin besteht gerade das theoretische Interesse, das die Naturwissenschaft an der Atomistik, an der Lehre von kleinsten, untheilbaren Theilchen hat, daß sie aus der Thatsächlichkeit dieser Atome die chemischen Verbindungen als rationelles, wohlbegründetes, nicht blos factisches Geschehen ableiten zu können hofft. Aus demselben Grunde, und weil in dieser Untersuchung über das rationale (gesetzmäßige, gedankenhafte, — nicht blinde, zufällige) Wesen der Materie sich die Beziehung auf ideale Bedeutung erschließen läßt, ist die Untersuchung über das Wesen der Materie auch für die Naturphilosophie von großer Wichtigkeit. Diese will wo möglich dadurch entscheiden, worin das letzte, ursprüngliche, eigenste Wesen derselben bestehe; ob untheilbare Theilchen ihre ursprüngliche Natur und ihr Wesen bilden, wie die Atomistik behauptet, oder ob eigentlich Kräfte das Ursprüngliche sind, und der Stoff nur das durch sie Gebildete, wie die (idealistischen) Dynamiker wollen; oder endlich, ob über oder zwischen diesen beiden Ansichten eine dritte sich bilden lasse, die den Thatsachen wie dem Denken besser entspricht als jede der

beiden anderen. Wir werden demnach zuerst die Atomentheorie mit ihren Gründen darstellen und sie prüfen, dann die dynamische Behauptung untersuchen, und endlich unsere eigene Ansicht daraus zu gewinnen und zu begründen suchen.

1. Die Atomistik, die Lehre von kleinsten, untheilbaren Theilchen, Atomen, bildete sich bekanntlich schon im Alterthume bei griechischen Philosophen, und ging ursprünglich wohl aus einem methaphysischen Bedürfniß hervor, d. h. aus dem Vernunftbedürfniß für die wechselnden, veränderlichen Bildungen der Natur einen letzten, festen, selbst unveränderlichen Grund zu finden, aus dem sich, als festen Anhaltspunkt für das Denken, alles Naturgeschehen erklären ließe. Man suchte da freilich ein metaphysisches Bedürfniß, das Bedürfniß, das Wesen und die letzten Gründe der Dinge zu erkennen, durch etwas in der Natur selbst Gegebenes, und also durch ein Physisches zu befriedigen.

Der neueren Naturwissenschaft (insbesondere der Physik und Chemie) ist eine solche metaphysische (naturphilosophische) Rücksicht bei Annahme der Atome fremd — so weit sie nicht in materialistische Spekulation verfällt, und nicht blos das Factische in der Natur erforschen, sondern eine ganze Weltanschauung gründen will, einzig von ihrem Standpunkte aus. Die exacte Naturwissenschaft nimmt Atome nur an, weil durch sie die Thatsachen, die Erscheinungen und Wirkungsweisen der Stoffe am besten erklärbar erscheinen, und weil sie dem Calcul vorzüglich angemessen sich erweisen. Ueber das tiefste, innerste Wesen und den letzten Grund der Dinge will damit nichts ausgesagt seyn. Darin aber, daß die Annahme von Atomen oder Molekülen [1]),

---

[1]) Der Unterschied, der zwischen Atomen und Molekülen gewöhnlich gemacht wird, besteht darin, daß die Atome als eigentlich untheilbare letzte Theil-

am besten zur Erklärung der physikalischen und chemischen Naturerscheinungen passe, und demnach den Vorzug vor jeder anderen Hypothese verdiene, stimmen gegenwärtig wohl die meisten, wo nicht alle bedeutenden Naturforscher überein, und suchen ihre Ansicht mit Thatsachen ebenso wie mit Räsonnements zu erweisen und zu begründen. Die Gründe für diese Annahme (Hypothese) kennen zu lernen und dann zu prüfen, liegt uns nun vor Allem ob.

Fürs Erste wird als einer der klarsten Gründe für die Annahme der Atome die Zusammendrückbarkeit der Materie, z. B. der Luft und der elastischen Körper betrachtet. Diese Zusammendrückbarkeit nämlich zeige, daß sie porös seyen d. h. daß die kleinsten Theile so aneinander gelagert seyen, daß Zwischenräume (allenfalls Wärmeperipherien) vorhanden sind, die sich vergrößern oder verkleinern lassen durch Druck, Wärme, Kälte u. s. w. Diese kleinsten Theile oder Atome brauchen aber nicht mathematisch, sondern nur physikalisch untheilbar zu seyn, d. h. nichttheilbar durch irgend eine physikalische oder chemische Naturkraft; mathematisch müssen vielmehr die Theilchen immer wieder theilbar seyn. Demgemäß ist dann ein physikalisches Atom eigentlich selbst schon eine Gruppe von noch viel kleineren Theilchen, die aber durch eine Kraft zusammengehalten werden, die zu überwinden keine Macht auf Erde hinreicht, so daß deßhalb dasselbe für die Erde wenigstens als einfach und untheilbar gelten muß. Die Atome gelten demnach, weil sie thatsächlich, wenn auch nicht absolut untheilbar sind, als das Unveränderliche,

chen gelten, die Moleküle aber als Theilchen, die selbst schon aus noch kleineren Theilchen, Atomen, zusammengesetzt sind. So wären z. B. die letzten kleinsten Theilchen des Sauerstoffes oder Wasserstoffes Atome, die letzten kleinsten Theilchen des Wassers aber Moleküle, weil von diesem auch die kleinsten Theilchen schon aus Wasserstoff und Sauerstoff combinirt seyn müssen.

welches dem einmal (irdisch) gegebenen Naturlauf und Processe zu Grunde liegt. Nach dieser Auffassung vergleicht man dieselben wohl auch mit den Himmelskörpern, die auch in bestimmten Abständen von einander existiren und sich bewegen, und in ihrer Art untheilbar sind, so daß das Weltall einen großen Körper darstellt, dessen Atome oder Theile die Himmelskörper sind, getrennt durch peripherische Zwischenräume im Großen, wie die Atome im Kleinen es sind, und in Distanzen auf einander wirken.

Fürs Zweite werden aber in der Chemie die Atome vorzüglich deswegen angenommen, weil sie sich am besten zu eignen scheinen um die stöchiometrischen Proportionen, die chemischen Aequivalente und Multiplen zu erklären. Die chemischen Stoffe mischen sich nämlich stets nur in bestimmten unveränderlichen Gewichtstheilen und Verhältnissen mit einander, die man als Aequivalente bezeichnet, und die so sicher sind, daß sie selbst als Kriterien bei der chemischen Analyse gelten, z. B. Sauerstoff mischt sich stets in 8 Gewichtstheilen, daher 8 das bestimmte Aequivalent ist; Wasserstoff stets in 1 Gewichtstheile, daher 1 das Aequivalent ist. Schwefel 16, Quecksilber 100, Stickstoff 14, Kohlenstoff 6, Chlor 35,5 u. s. w. Aequivalent oder gleichwerthig heißen diese Gewichtstheile, weil sie in Bezug auf chemische Wirkung, Anziehung, Mischung gleiche Bedeutung, gleichen Werth oder gleiche Wirkung haben. 16 Gewichtstheile Schwefel sind äquivalent 100 Gewichtstheilen Quecksilber, d. h. 16 Gew. Schwefel binden 100 Gew. Quecksilber; 1 Gewichtstheil Wasserstoff bindet 8 Gewichtstheile Sauerstoff, oder 1 H ist äquivalent 8 O. Die chemischen Stoffe mischen sich also stets nur in diesen bestimmten festen Gewichtsverhältnissen oder Aequivalenten miteinander.

Wenn es aber dennoch geschieht, daß in einer chemischen Mischung z. B. verhältnißmäßig mehr Sauerstoff ist als 8 Ge-

wichtstheile, oder mehr Schwefel als 16 Gew., so findet dieses Mehr nicht um 1, 2, 3 u. s. w. Gewichtstheile statt, sondern stets nur um das Doppelte (oder dreifache) des Aequivalentes 8, also 8 + 8 oder 8 + 8 + 8. Z. B. 1) Unterschwefelige Säure enthält 16 Schwefel und 8 Sauerstoff. 2) Schwefelige Säure 16 Schwefel und 16, also 8 + 8 Sauerstoff. 3) Schwefelsäure 16 Schwefel und 24, also 8 + 8 + 8 Sauerstoff. Diese verdoppelten oder verdreifachten Aequivalente in bestimmten chemischen Mischungen werden als Multipla bezeichnet.

Die Chemiker nun behaupten, diese Aequivalente und Multipla seyen in ihrer constanten Geltung nur erklärlich dadurch, daß Atome angenommen werden; Atome von verschiedenem Gewichte bei den verschiedenen Stoffen, den verschiedenen Aequivalentgewichten als Einheiten entsprechend, die sich dann je zwei, drei verbinden bei den chemischen Mischungen. Nur daraus nämlich, daß die Aequivalente untheilbare Einheiten bilden und in festen, untrennbaren Formverhältnissen der Materie begründet seyen, lasse sich erklären, warum die Mischungen stets in proportionirten bestimmten Gewichtstheilen stattfinden, und warum wenn einmal das Aequivalentgewicht in der Mischung überschritten wird, dieß nicht um einen Bruchtheil, sondern stets um das ganze Aequivalentgewicht geschieht. Es findet dieß hienach deßwegen statt, weil eben die Atome als feste Einheiten den Aequivalentgewichten entsprechen, und ihrem Begriff und Wesen nach nicht getheilt werden können, so daß die Mischung stets um ein ganzes Atom, nicht um ein halbes etwa zunehmen kann, also auch stets um ein ganzes Aequivalentgewicht in den Multiplen zunimmt. Es verbindet sich also z. B. bei dem Wasser 1 Atom Wasserstoff im Gewicht von 1 mit 1 Atom Sauerstoff im Gewicht von 8. Beim Zinober 1 Atom Schwefel im Gewicht von 16 mit 1 Atom Quecksilber im Gewicht von 100.

Es wird hiebei freilich von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Atome der verschiedenen Stoffe verschiedene Schwere haben, und daß gerade die Aequivalente oder Mischungsgewichte dieser Stoffe je einem Atom in seinem Gewichte entspreche, und demnach die Aequivalentenzahlen nicht etwa eine Anzahl gleichgewichtiger Atome ausdrücken oder bedeuten. Eigentlich bewiesen ist nun dieß freilich nicht, da man die einzelnen Atome nicht wägen kann, um zu entscheiden, ob sie als Atome gleiche oder verschiedene Schwere besitzen; die obige Annahme ist vorläufig nur gerechtfertigt durch die Klarheit und Einfachheit mit der sich durch sie die stöchiometrischen einfachen Proportionen und Multiplen erklären lassen. — Man hat aber noch nach weiterer Begründung gesucht, und eine solche auch in den Volumverhältnissen der Stoffe zu finden geglaubt. Werden nämlich chemische Elemente, die leicht in Gasform sich darstellen, in gleichen Räumen, die von ihnen erfüllt sind, gewogen und dadurch das specifische Gewicht dieser gleichen Raumerfüllungen erhalten, so zeigt die Vergleichung (wenigstens bei vielen), daß das specifische Gewicht der gleichen Raumvolumina der verschiedenen Stoffe in genauem Verhältniß steht zu ihren Aequivalenten. Z. B. Chlor und Wasserstoff mischen sich im Verhältniß der Aequivalentgewichte 35,5 und 1. Gleiche Volume Chlorgas und Wasserstoff stehen aber im specif. Gewichts-Verhältniß von 2,458 : 0,0693. Die beiden Volume verhalten sich also in Bezug auf specifisches Gewicht gerade so zu einander, wie die beiden Aequivalentgewichte bei der chemischen Mischung; dieß zeigt sich, wenn man das Gewicht des Volums Chlorgas dividirt durch das des Volums Wasserstoff; es ergibt sich die Zahl 35,5, die das Aequivalentgewicht des Chlors ausdrückt. Bei vielen Stoffen können daher mit dem specifischen Gewicht gleicher Volume auch zugleich die Aequivalentzahlen ihrer Mischungen ersehen werden. —

Aber ist denn nun damit dargethan, daß die Atome thatsächlich sind, factisch existiren? Unmittelbar nicht, da damit nicht dargethan ist, daß die Volume mit Atomen gefüllt sind, mittelbar aber, wie es scheint, doch dadurch, daß sich erweisen oder wenigstens als wahrscheinlich darthun läßt, daß diese gleichen Räume beidemal mit der gleichen Anzahl von Einheiten gefüllt sind. Dieß zeigt sich, wenn man das Aequivalentgewicht mit dem specifischen Volumgewicht dividirt; es ergibt sich beidemal die gleiche Zahl, nämlich $\frac{35{,}5}{2{,}458} = 14\ldots$ und $\frac{1}{0{,}0693} = 14\ldots$[1])

Einen ferneren Beweis oder wenigstens Grund für Annahme festbestimmter untrennbarer Theilchen oder Atome scheint die Krystallisation zu liefern. Manche Stoffe nämlich mischen sich bei der Krystallisation, manche nicht. Z. B. Kochsalz (Chl N) und Salpeter (O N) in gelöster Mischung krystallisiren aus diesem Chaos getrennt, und jedes eigenthümlich; dagegen Bittersalz und Zinkvitriol krystallisiren gemischt, die Theilchen von beiden scheiden sich nicht aus. Der Grund hievon scheint zu seyn, daß Kochsalz und Salpeter verschieden gestaltete Urtheilchen haben, die sich nicht anziehen und gemischt aneinander ansetzen können, dagegen Bittersalz und Zinkvitriol gleich gestaltete Urtheilchen zu haben scheinen, die sich daher gemischt in der Krystallisation anzusetzen vermögen. Beide krystallisiren in der That der Form nach ganz gleich auch wenn sie gesondert krystallisiren, nur der Farbe nach sind sie verschieden. Sie sind isomorph. Kochsalz und Salpeter dagegen krystallisiren der Form nach verschieden. Es scheinen

1) Vgl. Liebig Chemische Briefe 4. A. B. I. S. 128 ff. Schödler Chemie der Gegenwart, 3. Aufl. S. 165 ff. Auch aus der Beziehung zwischen den Aequivalenten und der specifischen Wärme der Körper hat man eine Begründung der Atomentheorie zu gewinnen gesucht. S. Lehrbuch der Chemie. Zum Theil nach Th. Graham bearbeitet von Dr. Fr. Jul. Otto. 2. Aufl. 1844. I. B. S. 482 ff.

sich also die Stoffe in ihrer Anziehung und Mischung nach einer Urform der Grundbestandtheilchen zu richten. Es muß daher solche feste Urformen und Theilchen d. h. Atome geben.

Beobachtungen haben indeß ergeben, daß die Gleichheit der Formen nicht der einzige Grund des Zusammenkrystallisirens sey, oder nicht der bestimmende Grund, denn z. B. der Salmiakkrystall hat dieselbe geometrische Gestalt wie der Alaunkrystall, aber aus ein und derselben flüßigen Lösung krystallisiren beide getrennt. Das scheint nun gegen das Vorige zu sprechen und die Beweiskraft davon zu schwächen oder aufzuheben. Die Nachforschung hat aber einen Grund gezeigt, der dieß erklärt in einer Weise, die die vorige Annahme bestehen läßt. Es zeigte sich nämlich, daß die (gemischt) zusammenkrystallisirenden Lösungen eine in allen Stücken ähnliche Zusammensetzung, also Zinkvitriol, Bittersalz ꝛc. eine ganz gleiche Anzahl zusammengesetzter Atome haben, wogegen zwischen Salmiak und Alaun, obwohl sie in gleicher Form krystallisiren, in der chemischen Zusammensetzung ein großer Unterschied stattfindet. Das Salmiakatom (eigentlich Moleküle) enthält nämlich seinen Bestandtheilen nach nur 2 zusammengesetzte Atome, der Alaun dagegen 30; diese unähnliche Composition macht es erklärlich, warum sie nicht zusammenkrystallisiren.[1]) Es ist also dieser Umstand wenigstens keine Instanz gegen den Beweis für Atome aus der Isomorphie. Freilich kommt es aber auch vor, daß nichtisomorphe Stoffe zusammenkrystallisiren, aber dann stets in der Form des überwiegenden Stoffes. — Endlich auch die Stellvertretungen isomorpher Substanzen bei manchen Krystallen können als Andeutungen geltend gemacht werden für die Existenz von Atomen. Es können sich nämlich isomorphe Substanzen bei der Krystallisation vertreten, daher z. B. dieselben

1) Liebig A. a. O. S. 140.

Minerale von verschiedenen Gegenden, z. B. Granate bei chemischer Analyse theilweise verschiedene Stoffe ergeben, isomorphe nämlich, die sich stellvertreten konnten bei der Krystallisation. Aber es zeigen sich dabei kleine Abweichungen der Winkel (Kanten), und der Grund dieser größeren oder kleineren Winkel scheint in der etwas abweichenden Größe der sonst gleichen Urtheilchen oder Atome der isomorphen Stoffe gesucht werden zu können, die also dann auch feste unveränderliche Formen haben müssen.

Als bemerkenswerth wird auch hiebei noch hervorgehoben, daß die specifischen Gewichtszahlen isomorpher Stoffe und die Aequivalentenzahlen derselben in gleichem Verhältniß zu einander stehen. Z. B. bei Jod und Chlor verhält sich das specifische Gewicht wie 4,948 : 1,380, das Aequivalentgew. wie 126 : 35,4. Denkt man sich nun die Aequivalente als bestimmte Gewichte, z. B. 126 Loth Jod und 35,4 Loth Chlor und dividirt mit dem specifischen Gewichte, so erhält man Kunde, wie viel Kubikzoll (Volum) Chlor und Jod in einem Aequivalente enthalten sind, denn diese Quotienten drücken aus, wie viel Raum ein Aequivalent Jod und Chlor in Kubikzollen ausgedrückt, einnimmt; oder allgemein: drücken das Verhältniß ihrer Volume zu ihren Aequivalenten oder Atomgewichten aus. Es ergibt sich nämlich im angenommenen Fall bei der Division beidemal die gleiche Zahl 25. Es zeigt sich also, daß in gleichen Raumtheilen bei isomorphen Stoffen (und bei Krystallisationen) gleich viel Einheiten, also wohl Atome (von gleicher Größe und Gestalt) enthalten seyen; das specifische Gewicht nämlich von jedem Stoffe ist in jedem Aequivalent gleich oft (25mal) enthalten, daher man auf gleich viele (festbestimmte) Gewichtseinheiten oder Größen (Atome) in räumlich (dem Volum nach) gleichen, dem specifischen Gewicht nach verschiedenen Quantitäten von isomorphen Stoffen schließen kann. [1])

---

[1]) Liebig A. a. O. S. 149 ff.

Als weiterer Beweis für die Thatsächlichkeit der Atome gilt insbesondere auch die sog. Isomerie. Es gibt nämlich zusammengesetzte Stoffe oder Bildungen, die aus ganz gleichen einfachen Stoffen in ganz gleichen Verhältnissen bestehen, und dennoch sehr verschiedene Formen und innere Eigenschaften zeigen diese heißen isomere Stoffe. So bestehen z. B. Stärke, Zucker und Cellulose (Holzfaser) aus ganz gleichen Bestandtheilen ($C_6 H_5 O_5$), obwohl sie sonst sehr von einander sich unterscheiden. Diese Verschiedenheit scheint sich nur erklären zu lassen aus der verschiedenen Aneinanderlagerung festbestimmter Urtheilchen oder Atome; denn wie sollte bei dynamischer Durchdringung ein so verschiedenes Resultat erzielt werden können? — Zudem gibt es isomerische Stoffe, die sich durch sehr verschiedene (chemische und physiologische) Wirkungen unterscheiden, und wiederum andere, die sich sonst in nichts unterscheiden, als darin, daß sie ihre Krystallformen (die übrigens gleich, homiedrisch sind) nicht superponiren können, so etwa wie ein rechter und linker Handschuh bei aller Gleichheit nicht zusammenpassen, sich gegenseitig deckend; — und zweitens darin, daß sie der Polarisationsebene des Lichtes eine entgegengesetzte Drehung, resp. nach rechts und links ertheilen. Beides scheint sich nur erklären zu lassen durch umgekehrte Aneinanderlagerung festgeformter Theilchen oder Atome.[1])

Auch die magnetischen Pole der Körper, die bei der Theilung derselben sogleich an den Theilen wieder als 2 erscheinen, führt man als Zeugniß für die Wirklichkeit der Atome an. Man behauptet nämlich, dieß komme nur daher, daß im Körper alle Atome zwei Pole haben, daher auch alle Theile sogleich wieder mit zwei Polen erscheinen, so daß zuletzt die einzelnen Atome selbst mit zwei Polen erscheinen würden.

---

[1]) Schödler A. a. O. S. 171 ff. Th. Fechner. Ueber die physikalische und philosophische Atomenlehre. (1855.) S. 39 ff.

Endlich hat man auch noch solche Gründe für die Atome geltend gemacht, die zwar zunächst nur für die imponderablen Stoffe oder Agentien gelten, aber doch auch als allgemein beweisend gelten können für die Thatsächlichkeit der Atome und die Richtigkeit der Atomistik, wenn ihnen überhaupt wirkliche Beweiskraft zukommt. Es wird so argumentirt:

„Die Brechung des Lichtes in den Körpern läßt sich dem Hauptphänomen nach durch die dynamische und atomische Ansicht gleich gut erklären. Nicht nur daß Brechung erfolgt, sondern auch daß bei einfacher Brechung ein constantes Verhältniß zwischen Einfalls- und Brechungssinus statt hat, ja selbst die allgemeinen Phänomene der Doppelbrechung treten gleichmäßig unter beide Ansichten. Es führt aber die Haupterscheinung der Brechung als fernere Bestimmung den Umstand mit sich, daß der gebrochene weiße Strahl sich in einen schmalen Farbenfächer ausbreitet, indem die Brechbarkeit der verschiedenen Farbenstrahlen etwas von einander abweicht. Von jeher haben die gründlichsten Mathematiker und Physiker anerkannt, daß diese Farbenzerstreuung gänzlich unvereinbar sey mit der Undulationstheorie des Lichtes, so daß hierin lange der einzige Grund gelegen hat, weßhalb man die in jeder Beziehung so viel unwahrscheinlichere und neuerdings aus schlagenden Gründen gänzlich aufgegebene Emmissionstheorie der Undulationstheorie vorzog. Nun aber haben die neueren Untersuchungen von Cauchy gezeigt, daß diese Unvereinbarkeit doch bloß in soferne bestehe, als man annimmt, daß die Lichtwelle sich durch den Aether wie durch ein Continuum fortpflanzt, daß dagegen die Gesetze der Farbenzerstreuung mit denen der Brechung in einer Consequenz aus der Grundansicht der Undulationstheorie hervorgehen, wenn man die Theilchen des Aethers discret setzt, ja daß die Farbenzerstreuung bei der Brechung dann eben so nothwendig als die Brechung selbst

gefordert ist. Also die Frage, ob Atomismus oder nicht, ist eine Lebensfrage für die Undulationstheorie, wie die Frage, ob Undulationstheorie oder nicht, eine Lebensfrage für die Physik ist.“[1]) In gleicher Weise wird für die Atomentheorie geltend gemacht die Polarisation des Lichtes, die ebenfalls (bei der Undulationstheorie) nur erklärbar sey unter Voraussetzung discreter Aethertheilchen mit transversalen nicht longitudinalen Schwingungen.[2]) Als fernerer Beweis wird angeführt, daß die Fortpflanzung, Verbreitung der Wärme durch Körper und durch Wärmestrahlung als sehr verschieden erscheint, daß aber, wie Fourier bewiesen, beide Arten der Wärmeverbreitung sich unter Ein Gesetz und Eine Erklärung bringen lassen, wenn man die wägbaren Körper aus discreten Theilen bestehend denkt.[3]) Endlich zeuge auch noch der Umstand für Atome, daß die Wärme am stärksten in der Richtung senkrecht auf die Oberfläche der Körper ausstrahlt, dagegen in den schiefen Richtungen die Strahlung nach dem Gesetze des Sinus schwächer wird. Dieß sey die natürliche Folge der Schichtung der Körper aus Atomen. Dagegen stehe im Sinne der Continuität der Materie kein haltbarer Weg physikalischer Ableitung zu Gebote.[4])

Wir haben hiemit, glaube ich, alle wichtigeren Gründe, die man für Annahme von Atomen geltend macht, angeführt, wenigstens dürfte kaum ein bedeutender übergangen seyn. Sie sind zahlreich und wichtig genug, um die ernsteste Beachtung und Prüfung zu verdienen, wenn es ihnen auch allerdings bis zur Stunde noch nicht gelungen ist, der Theorie von der Materie,

---

[1]) G. Th. Fechner. Ueber die physikalische und philosophische Atomenlehre. Leipz. 1855. S. 18.
[2]) Fechner. S. 19 ff. a. a. O.
[3]) Fechner. A. a. O. S. 22.
[4]) Fechner. A. a. O. S. 22 ff.

die sie beweisen sollen, allgemeine Anerkennung, insbesondere von Seite der Philosophen zu erringen.

Ehe wir an die kritische Prüfung der Atomentheorie selbst gehen, müssen wir eine Bemerkung vorausschicken, von einer wie uns scheint sehr großen Bedeutung; die nämlich, daß all' die angeführten Thatsachen augenscheinlich, selbst wenn sie sonst ganz richtig sind, nur dafür Zeugniß geben, daß die Materie factisch aus discreten Theilchen bestehe, nicht aber, daß sie aus untheilbaren Theilchen, aus Atomen bestehe. Daß diese discreten Theilchen Atome seyen, ist eine Annahme, die erst durch das Räsonnement zu Stande kommt und begründet werden will. Daraus folgt, daß trotz aller Thatsachen dennoch die Kritik hierüber vollkommen berechtigt ist, und nicht eigentlich durch Erfahrung allein, sondern erst durch Denken, durch dialektische Erörterung, die Sache zur Entscheidung gebracht werden kann. Unmittelbar geben die Thatsachen und deren Beobachtung deßhalb keinen Beweis für die Thatsächlichkeit der Atome, weil diese selbst, ihrer Natur nach, nicht isolirt wahrgenommen, gemessen, gewogen, und darauf hin geprüft werden können, ob sie theilbar seyen oder nicht. Ja nicht einmal factisch discrete Theilchen werden unmittelbar erkannt durch die Erfahrung, sondern aus Erscheinungen und Thatsachen wird erst, wie wir sahen, darauf geschlossen. Ein indirecter apagogischer Beweis für die Atome ist aber erst dann geliefert, wenn die Unmöglichkeit oder geradezu Absurdität des Gegentheils, nämlich der Nichtannahme wirklicher Atome, d. h. nicht blos discreter, sondern untheilbarer Theilchen, dargethan ist. Wir haben demnach zu untersuchen, ob dieser Nachweis durch Räsonnement auf Grundlage des Factischen möglich ist, und ob nicht vielmehr die Annahme wirklicher Atome bei näherer Untersuchung nicht blos entscheidender Gründe ermangele, sondern auch durch Schwierigkeiten gedrückt werde, die von unbedingter

Beistimmung abzurathen geeignet sind. — Was zuerst den Grund betrifft, mit dem man die Annahme der Atomentheorie hauptsächlich zu rechtfertigen sucht, daß nämlich dieselbe vorzüglich geeignet sey, die chemischen und physikalischen Erscheinungen deutlich und einleuchtend zu erklären, so kann diesem für Begründung wirklicher Atome, untheilbarer Theilchen, kein Gewicht zugeschrieben werden, da diese Klarheit und Deutlichkeit der Vorstellung, z. B. der chemischen Processe, auch schon durch factisch discrete Theilchen gewährt wird. Auch scheint es nicht ganz unbedenklich, bei fundamentalen theoretischen Bestimmungen die Rücksicht auf practische Bequemlichkeit und Deutlichkeit walten zu lassen, da leicht die tiefere Begründung darunter leidet, und wohl auch schließlich eine unberechtigte Beruhigung und dadurch Beschränkung eintreten, oder geradezu eine falsche Richtung davon die Folge seyn könnte. Dagegen möchten wir auch wenig Gewicht auf die öfters gegen die Atomentheorie vorgebrachte Einwendung legen, daß sie über die Atome selbst, ihre Form, Qualität 2c. nichts Näheres und Gewisses zu sagen wisse; denn wenn dieß allerdings als eine Schwäche der Atomistik bezeichnet werden muß, so ist es doch kein Beweis gegen ihre Richtigkeit, da unsere Unkenntniß nicht als Beweis gegen Möglichkeit oder Thatsächlichkeit gelten kann, und wir insbesondere im Gebiete der Natur gar viel als Thatsache hinnehmen und gelten lassen müssen, ohne daß wir die nähere Beschaffenheit davon kennen.

Die erustere Untersuchung beginnt, wenn wir die theoretische Begründung in's Auge fassen, durch welche die Naturforscher nicht blos beweisen wollen, daß die Materie factisch aus discreten Theilchen bestehe und in solchen wirke, sondern daß diese discreten Theilchen zugleich Atome d. h. untheilbare Theilchen seyen. Sie gehen von der factischen Theilbarkeit der Ma-

terie aus und behaupten, daß diese Theilbarkeit eine Gränze haben müsse, und daß also schließlich Theilchen dabei gewonnen werden, die selbst nicht mehr theilbar sind. Demnach, obwohl wir allenthalben die Materie als theilbare erfahren so weit sie unsern Sinnen zugänglich, wird sie doch als schließlich untheilbar betrachtet in dem Zustande, wo sie unserer sinnlichen Wahrnehmung nicht mehr unmittelbar zugänglich ist. Das Räsonement soll den hiebei sich darstellenden Widerspruch gegen die Analogie überwinden. Ist nämlich die Materie theilbar, so muß sie aus Theilen zusammengesetzt seyn. Diese Theilbarkeit, die für unsere sinnliche Wahrnehmung und unsere physischen Theilungsmittel nahe liegende Gränzen hat, läßt sich in Gedanken noch weiter verfolgen, ohne daß man jedoch ins Unendliche bei dieser Theilung gehen könnte, da „der Begriff des Zusammengesetzten den des Einfachen voraussetze". Das schlechterdings Einfache, auf welches eine fortgesetzte Theilung schließlich führt, ist nun das Atom Hiegegen ist sogleich dieß zu bemerken, daß der angeführte Grundsatz nicht ganz stichhaltig seyn dürfte. Der Begriff des Zusammengesetzten setzt wohl Theile voraus und insofern freilich Einfacheres, aber nicht Einfaches schlechthin — als Thatsächliches, sondern nur allenfalls den Begriff des Einfachen. Ob dieses factisch einfach ist, einfach im Sinne der Atome d. h. einfach im Sinne von untheilbar, also nicht aus Theilen bestehend, d. h. aus solchem, was der ausgedehnten Beschaffenheit nach theilbar ist, das ist großem Zweifel unterworfen. Dem Begriffe des „Einfachen" im eigentlichen Sinne könnte vielmehr ganz wohl in der Natur gar nichts entsprechen, und derselbe nur aus dem Gebiete des Geistigen entlehnt seyn, um das relativ Einfache, das „Einfachere" in der Natur zu bezeichnen. Ein Einfaches in dem Sinne, daß es nicht aus Theilen, also Theilbarem seiner Natur nach bestehe, kann die

Materie in der That nie seyn, wenn sie nicht als Unausgedehntes, Unräumliches, und somit als Gegentheil von sich erscheinen soll. Da also das factisch Materielle, mag es noch so klein gedacht werden, immer wieder Räumlich-Ausgedehntes, also Theilbares seyn muß, so findet der Begriff der Einfachheit in diesem Gebiete gar keine eigentliche, strenge Realisirung, und demnach kann man jedenfalls mit jenem Grundsatz die Behauptung von Atomen nicht begründen, da damit eigentlich zu viel bewiesen wäre, — nämlich eine Einfachheit, aus welcher ein Ausgedehntes, Zusammengesetztes gar nicht hervorgehen könnte.

In der That wird das auch in anderer Wendung von den Vertheidigern des Atomismus anerkannt, und gerade darum die unendliche Theilbarkeit der Materie bestritten und die Annahme fester, letzter Bestandtheile der Atome oder auch Moleküle gerechtfertigt; Moleküle, die zwar ihrer Natur nach nicht einfach und daher nicht ohne Theile sind, sondern als aus noch kleineren Theilchen bestehend betrachtet werden müssen, die aber factisch untheilbar sind und daher ungetheilt bleiben. Unendliche Theilbarkeit nämlich würde, nach der in Frage stehenden Ansicht, zur Folge haben, daß die Materie aus unendlich kleinen Theilchen bestehen müßte; diese unendlich kleinen Theilchen aber müßten gewichtlos seyn, und könnten daher nie die schwere Materie bilden, denn Millionen solcher gewichtloser Theilchen zusammengelegt, könnten nicht mehr Gewicht haben als ein einzelnes unendlich kleines Theilchen hat — d. h. keines. Aber auch diese Ansicht scheint mir nicht hinlänglich begründet, denn unendlich kleine Theilchen (womit eigentlich ohnehin nur, so zu sagen, der Fluß der Theilbarkeit gemeint ist, im Gegensatz zur festen Gränze derselben durch unveränderliche, untheilbare größere Theilchen oder Atome) — unendlich kleine Theilchen, sage ich, brauchten noch nicht gewichtlos zu seyn, sondern sie könnten oder müß-

ten nur auch ein unendlich kleines Gewicht haben; und wie unendlich viele unendlich kleine Theilchen ein größeres Theilchen gäben, so gäben unendlich viele unendlich kleine Gewichte ein größeres Gewicht. Die unendlich kleinen Theilchen wären freilich unwägbar, aber darum nicht gewichtlos, sondern nur ebenso unendlich kleingewichtig als unendlich klein. Es scheint übrigens hier beinahe, als ob wir durch Behauptung der Möglichkeit unendlich kleiner und doch bestimmter Theilchen vielmehr für die Atomistik, als gegen sie argumentirten, allein es ist, wohl erwogen, dieß nur scheinbar der Fall, da wir nur gegen die Beschränkung der Theilbarkeit dieß bemerken, und darum die festen Atome durch sie nicht für nothwendig oder bewiesen erachten können. — Eigentlich unendlich klein kann man die materiellen Theilchen übrigens, wenn man nicht etwa nur den Fluß der Theilung und die Unausdenkbarkeit der Theilungsfähigkeit bezeichnen will, wohl nie nennen, sondern nur endlich klein und darum wieder Theilungs-fähig. Mit unendlicher Theilbarkeit will also nur der atomistische Charakter der Theile in Abrede gestellt werden, die Begränzung der Theilungsfähigkeit durch Atome. Wirklich unendlich kleine Theile sind damit nicht statuirt, schon deßhalb nicht, weil ernstlich unendlich kleine Theilchen zugleich undenkbar kleine sind, und streng genommen unmöglich kleine, weil der Endlichkeit wie der Denkbarkeit entrückt. Wenn übrigens die reale (in der Natur der Sache begründete) Möglichkeit unendlicher Theilbarkeit zugegeben wird, nur nicht die Wirklichkeit der unendlich weiteren Theilbarkeit der ungetheilten Atome, und wenn man dennoch die durch solche Theilung gewinnbaren unendlich kleinen Theilchen als gewichtlos ansehen müßte, so wäre ja damit ein Widerspruch gegeben, da aus gewichtlos zu denkenden Theilchen, auch wenn factisch die Theilung nicht möglich ist oder vollzogen werden kann, kein schweres Atom be-

stehen könnte; und die oben erwähnte Einwendung gegen factische unendliche Theilbarkeit träfe auch die nur als möglich gedachte (wenn eine Kraft dazu da wäre) aber nicht factisch wirkliche unendliche Theilbarkeit der Atome.

Was die Zusammendrückbarkeit der materiellen Dinge betrifft, welche als Zeugniß dafür betrachtet wird, daß sie aus discreten Theilen mit veränderlichen Zwischenräumen, nicht aus continuirlicher Masse bestehen, so kann daraus höchstens auf discrete Theile, aber nicht, wie schon im Allgemeinen bemerkt wurde, auf untheilbare Theile oder Atome geschlossen werden, mögen diese als wirklich letzte Urtheilchen betrachtet werden, die jede Möglichkeit der Theilung ausschlößen, oder selbst schon als zusammengesetzte Theilchen (Moleküle), die zwar ihrer Natur nach, an sich, noch einer Theilung fähig wären, factisch aber keine solche erfahren, weil keine Macht auf Erden ist, die sie theilen könnte. Zudem fehlt es auch der dynamischen Theorie, die den Raum continuirlich erfüllt seyn läßt, nicht an jeder Möglichkeit, diese Eigenschaft der Körper zu erklären, da die Kräfte, die in der Raumerfüllung wirken, eben auch verschiedener Wirksamkeit fähig seyn können oder sollen.

Dasselbe gilt in Betreff der Proportionen der Aequivalente und Multiplen der Stoffe bei chemischen Mischungen, die auf den ersten Blick ein so klarer Beweis für die Annahme fester, unveränderlicher Stoffeinheiten oder Atome zu seyn scheinen. Sie liefern keinen directen Beweis für Atome, da sich solche nicht isolirt zeigen und nicht messen, oder wägen und auch nicht prüfen lassen, ob sie theilbar seyen oder nicht; denn immer kann ja nur mit größern Quantitäten der Stoffe operirt werden, und die Schlüsse und Zahlenbestimmungen können nur auf discrete Theilchen überhaupt gehen. Ob diese das Ursprüngliche und Unveränderliche, oder ob sie der Auflösung und Andersgestal-

tung im chemischen Processe fähig und unterworfen sind, ist damit nicht mit voller Bestimmtheit entschieden, sondern es bleibt unbestimmt, ob diese Stoffeinheiten oder Theilchen da sind, und immer wieder sich ergeben um bestimmter fester Formbeschaffenheit willen, oder durch ein Form- und Gestaltungs-Gesetz; ein Gesetz, dem zufolge sich etwa auch im unorganischen chemischen Processe ebenso discrete Theilchen gestalten und umgestalten, wie im organischen Processe die Moleküle sich bilden, so daß es nicht feststehende letzte Theilchen oder Atome gäbe, wie es nicht feststehende, unveränderliche organische Moleküle gibt, obwohl diese factisch stets im Organismus vorhanden seyn müssen. Kann auch hiemit die Möglichkeit der Atome und ihr factisches Vorhandenseyn nicht geradezu in Abrede gestellt, und ihre Unmöglichkeit nicht bewiesen werden, so bleibt doch die Sache unentschieden durch diese Thatsachen, wie durch alle andern, die oben zu Gunsten der Atomentheorie angeführt wurden.

Es kommen aber zu dieser Unbestimmtheit und Unentschiedenheit noch Schwierigkeiten gegen die Annahme von Atomen, die in der Natur der Sache selbst liegen. Die Atome sollen zwar an sich, ihrer Natur nach nicht untheilbar seyn, da sie ausgedehnt und räumlich seyn müssen, aber sie sollen factisch untheilbar seyn, und daher ungetheilt bleiben in allen Verbindungen und Processen, in die sie verflochten werden im Naturlauf. Es muß also in ihnen eine Kraft vorhanden seyn, die sie zusammenhält und Theilung unmöglich macht, größer als jede andere Kraft, die in der Natur wirkt. Nun ist es schon sonderbar, daß im Kleinsten gerade die größte Macht oder Kraftentfaltung vorhanden seyn soll, und noch wunderbarer wird dieselbe dadurch, daß sie die eigenthümliche Natur des Materiellen, die Theilbarkeit aufzuheben, und das an sich Theilbare nun untheilbar zu machen hat! Hiedurch muß die Materie mit ihrem

eigenthümlichen Wesen so zu sagen verschwinden, und die Kraft tritt als das eigentlich Bestimmende vollständig in den Vordergrund, so daß die Atome doch als Kraft-Gebilde erscheinen, und nicht durch ihre materielle Existenz das sind, was sie sind oder seyn sollen; und die Atomistik erhält schon dadurch eigentlich einen ganz dynamischen Charakter. Worin dann diese große Kraft der Untheilbarkeit eigentlich bestehe, oder warum sie so unüberwindlich sey in diesen kleinsten Gebilden, bleibt vollkommen im Dunkel, und sie erscheint, man möchte sagen, um so mystischer oder geistartiger, je genauer ihr nachgeforscht wird. Das materielle Substrat ist da das kleinste, das es geben kann, und die Macht und Energie, die ihm innewohnt, ist die größte, die auf Erden thätig ist, da sie von keiner andern soll überwunden werden können, so daß also Stoff und Kraft hier ganz im umgekehrten Verhältniß zu einander stehen. Blos in der großen Nähe, in welcher die Bestandtheile der Atome sich befinden, kann diese zusammenhaltende, unüberwindliche Kraft kaum bestehen, so daß sie etwa immanente Gravitationskraft der Atome wäre, — da der Natur der Sache nach diese Anziehungskraft bei so geringem Substrate doch verschwindend klein seyn müßte gegenüber den übrigen Kräften der Natur. Die Kleinheit, und dadurch Unfaßbarkeit für die andern Naturkräfte kann wohl ebenfalls kaum der Grund der Untheilbarkeit seyn, da, wenn auch uns diese Kleinheit unnahbar und unfaßbar wird, dasselbe nicht auch bei der Natur selbst der Fall zu seyn braucht, sondern ganz wohl diese eine dieselben erfassende und auflösende Kraft bergen kann, die vielleicht wirkt, ohne daß wir es wahrnehmen. Daraus scheint mir nun hervorzugehen, daß, wenn auch factisch untheilbare Theilchen existiren in der Natur, sie nicht durch ein starres formales Getheiltseyn der blos seyenden Materie existiren, sondern als Producte von Kraftwir-

kungen, als Ausdruck von Kräften, oder als Resultate eines wirkenden Gesetzes in der Natur erscheinen. Wird aber dieß einmal angenommen, dann dürfte kein genügender Grund mehr da seyn, zu behaupten, daß die Bildungen, die Producte dieser Kräfte oder Gesetze als bloße, starre Seynsformen unveränderlicher Atome zu betrachten seyen, sondern es kann ganz wohl zugegeben werden, daß innerhalb dieser Kraftwirkung und Gesetzlichkeit eine gewisse Beweglichkeit in Lösung, Bildung und Umwandlung statt finde; so daß nicht blos starres Seyn, sondern auch Wirksamkeit und Bewegung herrschte im Gebiete dieser Stoffe und Kräfte oder Gesetze. Dieß dürfte um so weniger grundsätzlich in Abrede zu stellen seyn, da sonst der Behauptung viel Gewicht beigelegt wird, daß in der Natur Alles in beständiger Bewegung (oder im Gleichgewichte) sey.

Also schon wenn man nur die Seynsbedingungen der Atome untersucht, wird man über die Annahme derselben als blos formaler, Seynseinheiten der Materie hinausgeführt zu einer dynamischen Auffassung ihres Seyns, ihres formalen und immanenten Wesens. In gleicher Weise ist dieß der Fall, wenn man ihre nach außen gehende Wirksamkeit in's Auge faßt. Die Atome sollen z. B. bei den chemischen Processen und Bildungen sich neben einander lagern und durch Juxtaposition diese verschiedenen Eigenschaften, äußeren Formen und inneren Qualitäten der Mischungen hervorbringen. Es entsteht die Frage, wodurch diese Juxtaposition in ihrer Eigenthümlichkeit herbeigeführt werde, und wodurch sie sich erhalte und fortdauere in derselben. Die alte Atomistik blieb bei rein äußerlicher Auffassung stehen, und erklärte, ohne Kräfte und Gesetze zu Hilfe zu nehmen, Alles in dieser Beziehung aus der äußeren Form und dem zufälligen Aneinandergerathen der Atome; die neuere Naturwissenschaft aber läßt hiebei im Allgemeinen nicht mehr nur äußere Form und blinden

Zufall walten, sondern nimmt bestimmte Kräfte, Verwandtschaften und Gesetze bei den Stoffen an als Ursachen dieser Juxtaposition in den chemischen Processen und Bildungen. Damit nun ist wiederum der bloße Atomismus überwunden und die dynamische Erklärungsweise mit herbeigezogen; denn die Atome lagern sich hienach nicht blos neben einander, sondern greifen mit Kräften ineinander, wirken also durch ihre immanente eigenthümliche Kraft aufeinander, und nicht blos durch ihre äußere Form und Verbindung. Demgemäß können auch die chemischen Verbindungen nicht mehr als bloße Aggregate oder Summen von Atomen betrachtet werden, sondern erscheinen als Producte von Kraftwirkung auf Grundlage des Stofflichen; und nicht ruhige Nebeneinanderlagerung ist die chemische Mischung, sondern fortdauernde Kraftentwicklung bestimmter Art. Die sogenannte chemische Verwandtschaft ist dann auch nicht blos in einer äußerlich zusammenpassenden Form zu suchen, sondern in immanenter Qualität und eigenthümlicher Energie.

Wir sehen also, daß die nähere Betrachtung der Atome selbst, sowohl ihrem Seyn als ihrer Wirksamkeit nach, nothwendig über blos äußerlich seyende Form-Einheiten hinausführt zu dynamischen Einheiten; dynamisch sowohl in Bezug auf Constituirung ihres eignen Wesens, ihrer einheitlichen Existenz, als auch in Bezug auf die Wirkung nach Außen, andern Atomen und Kräften gegenüber. Das einseitige Geltendmachen bloßer Atome erscheint also hiemit nicht mehr berechtigt, sondern wenn solche auch wirklich noch behauptet werden, so müssen sie wenigstens, um ihre Existenz und Wirksamkeit nicht ganz unbegründet zu lassen, mit einer Art Dynamik verbunden werden. Indeß ist damit freilich noch nicht jene Dynamik anerkannt, die sich im Gegensatz gegen die Atomistik ausgebildet hat, und die entweder die Materie, das Stoffliche selbst als Resultat oder Pro-

dukt — nicht blos als Substrat — wirkender Kräfte betrachtet, oder die wenigstens discrete Theile des Stofflichen, der Materie in Abrede stellt und den Raum als continuirlich durch die Stoffe erfüllt betrachtet. Wir haben diese dynamische Lehre nun zu betrachten, ehe wir auf Grundlage des Bisherigen unsere eigene Ansicht über die ursprüngliche Natur des Materiellen noch weiter darstellen und zu begründen versuchen.

2. Der Atomistik gegenüber betrachtet die Dynamik das materielle Seyn entweder als Continuum, oder construirt dasselbe geradezu aus Kräften, statt es als aus Atomen aufgebaut zu betrachten.

Der hauptsächlichste Vertreter, ja Begründer dieser dynamischen Auffassung der Materie ist bekanntlich Kant in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft.“ [1]) Kant's Lehre ist der Hauptsache nach folgende: Materie ist das Bewegliche, sofern es einen Raum erfüllt. Bewegung gehört hienach zum Wesen der Materie. — Einen Raum erfüllen heißt aber allem Beweglichen widerstehen, das durch seine Bewegung in einen gewissen Raum einzudringen bestrebt ist. Die Materie erfüllt demnach einen Raum nicht durch ihre bloße Existenz, sondern durch eine besondere bewegende Kraft; denn das Eindringen in einen Raum ist eine Bewegung, der Widerstand aber gegen Bewegung ist die Ursache der Verminderung derselben oder auch Veränderung in Ruhe. Nun kann aber mit keiner Bewegung etwas verbunden werden, was sie verändert oder aufhebt, als wieder eine (andere) Bewegung eben desselben Beweglichen in entgegengesetzter Richtung. Also ist der

[1]) Kant's W. W. (v. Hartenstein) B. 8 S. 442 ff. Vgl. Julius Schaller Geschichte der Naturphilosophie von Baco von Verulam bis auf unsere Zeit. 2 Th. (Halle) 1846.

Widerstand, den eine Materie in dem Raume, den sie erfüllt, allem Eindringen anderer leistet, eine Ursache der Bewegung der letzteren in entgegengesetzter Richtung. Die Ursache einer Bewegung heißt aber bewegende Kraft. Nur dann, wenn das den Raum Einnehmende Kraft besitzt, alles von Außen Eindringende zurückzutreiben, ist es wirklich ein Widerspruch, daß in dem Raum, den ein Ding einnimmt, noch ein anderes von derselben Art eindringen könne.

Es lassen sich aber in der Materie nur zwei Kräfte denken, die Repulsiv- oder Ausdehnungskraft und die Anziehungskraft. Die Repulsivkraft, Ausdehnungs- oder Abstossungskraft ist diejenige, durch welche eine Materie Ursache seyn kann, andere von sich zu entfernen, oder durch welche sie der Annäherung widersteht. Die Materie nun erfüllt ihre Räume durch repulsive Kräfte aller ihrer Theile, d. h. durch eine ihr eigene Ausdehnungskraft, die einen bestimmten Grad hat, über den kleinere oder größere Grade bis in's Unendliche können gedacht werden. Jeder Theil, der ohne repulsive Kraft wäre, würde auch den Raum nicht wahrhaft erfüllen, sondern ihn nur einschließen. Daß aber diese repulsive Kraft graduell (weder größte noch kleinste, sondern zwischen beiden) bestimmt ist, folgt daraus, daß durch eine absolut größte Kraft in einer endlichen Zeit ein unendlicher Raum zurückgelegt würde, eine absolut kleinste aber diejenige seyn würde, durch deren unendliche Hinzuthuung zu sich selbst eine jede gegebene Zeit hindurch keine endliche Geschwindigkeit erzeugt werden könnte; — was beides unmöglich ist. — Man kann diese expansive Kraft einer Materie Elasticität nennen; diese ist daher eine ursprüngliche, von keiner andern herzuleitende Kraft der Materie. Aus der graduellen Bestimmtheit der expansiven Kraft folgt auch, daß für jede Materie eine zusammendrückende Kraft gefunden werden kann, die sie von jedem Raum,

den sie einnimmt oder erfüllt, in einen engeren Raum zu treiben vermag. Wenn aber auch diese Zusammendrückbarkeit in's Unendliche geht, so kann doch eine Materie eine andere nicht schlechthin durchdringen, d. h. durch ihre Zusammendrückung den Raum ihrer Ausdehnung nicht völlig aufheben. Denn je kleiner der Raum ist, in welchen die ursprüngliche Expansivkraft eingeschlossen wird, desto größer wird sie; in einem unendlich kleinen Raum zusammengepreßt, würde sie unendlich seyn, hiezu würde aber eine unendliche zusammendrückende Kraft erfordert, welche unmöglich ist. — Die Materie ist in's Unendliche theilbar und zwar in Theile, deren jeder wieder Materie ist. Zum Beweise dieses Satzes reicht es, meint Kant, nicht hin, auf die mathematische Theilbarkeit des Raumes sich zu berufen, sondern es ist außerdem zu zeigen, daß in jedem Theile des Raumes materielle Substanz sey, d. h für sich bewegliche materielle Theile. Die mathematische Theilbarkeit des Raumes enthält nicht zugleich die Möglichkeit, die Theile des Raumes wirklich von einander zu trennen, weil sie nicht materielle Substanz, mithin nicht für sich beweglich sind. — Aus der dynamischen Undurchdringlichkeit der Materie folgt wesentlich, daß in einem mit Materie angefüllten Raume jeder Theil derselben repulsive Kraft enthält, d. i. die Kraft allen übrigen Theilen nach allen Seiten entgegen zu wirken, mithin sie zurückzutreiben und von ihnen zurückgetrieben zu werden, d. h. zur Entfernung bewegt zu werden. — Der Widerspruch aber, der in der unendlichen Theilbarkeit liegt, kann nach Kant nur dadurch gelöst werden, daß der Raum, wie die Materie nicht als Ding an sich, sondern als Erscheinung gefaßt wird. Ist nämlich die Materie in's Unendliche theilbar, so muß sie allerdings aus einer unendlichen Menge von Theilen bestehen, denn ein Ganzes muß doch alle Theile zum Voraus insgesammt schon in sich enthalten, in die es getheilt werden kann.

Kant will nun diese Schwierigkeit so überwinden: Von einem Ding an sich (objectiv) müßte allerdings dieß gelten, es müßte aus unendlich vielen Theilen bestehend gedacht werden, und diese Theilung wäre doch wieder unrealisirbar. Wenn man aber behaupte, die Materie sey kein Ding an sich, sondern blosse Erscheinung unserer äußeren Sinne, so könne man ganz wohl behaupten, daß die Materie unendlich theilbar sey, — wenn sich diese Theilbarkeit auch nur denken, nicht aber anschaulich machen oder construiren läßt; denn was nur dadurch wirklich ist, daß es in der Vorstellung gegeben ist, davon ist auch nicht mehr gegeben, als so viel in der Vorstellung angetroffen wird, d. i. soweit der Proceß der Vorstellungen reicht. Also von Erscheinungen, deren Theilung in's Unendliche geht, kann man nur sagen, daß der Theile der Erscheinung so viele sind, als wir deren nur geben, d. h so weit wir nur immer theilen mögen. Denn die Theile, als zur Existenz einer Erscheinung gehörig, existiren nur in Gedanken, nämlich in der Theilung selbst. Nun geht zwar die Theilung in's Unendliche, aber sie ist doch niemals als unendliche gegeben; es folgt also nicht, daß das Theilbare eine unendliche Menge von Theilen an sich selbst und außer unserer Vorstellung in sich enthalte Es ist nicht das Ding, sondern nur diese Vorstellung desselben, deren Theilung, obgleich sie in's Unendliche fortgesetzt werden kann, und im Objecte (das an sich unbekannt ist) dazu auch ein Grund ist, — dennoch niemals vollendet, folglich nie ganz gegeben werden kann. Eine wirklich unendliche Menge im Objecte (die ein ausdrücklicher Widerspruch seyn würde) ist damit nicht gegeben.

Die zweite wesentliche Grundkraft der Materie ist die Anziehungskraft. Durch die repulsive (expansive) Kraft allein würde sich die Materie in's Unendliche zerstreuen, und also würde in keinem Raume irgend eine bestimmte Quantität Ma-

terie anzutreffen seyn, d. h alle Räume wären leer und es existirte gar keine Materie. Die Existenz der Materie setzt also eine Beschränkung der repulsiven Kraft voraus. Diese kann aber unmöglich sich selbst beschränken, weil vermöge derselben die Materie vielmehr bestrebt ist, den Raum, den sie erfüllt, continuirlich zu erweitern. Ebenso wenig kann sie etwa durch den Raum allein auf eine gewisse Gränze der Ausdehnung gesetzt werden, denn dieser kann zwar den Grund enthalten, daß bei Erweiterung des Volumens einer sich ausdehnenden Materie die ausdehnende Kraft im umgekehrten Verhältniß schwächer werde, aber weil von einer jeden bewegenden Kraft in's Unendliche kleinere Grade möglich sind, so kann sie niemals den Grund enthalten, daß sie irgendwo aufhöre. Daher geht die Beschränkung der repulsiven Kraft nothwendig von einer anderen entgegengesetzten, ebenso ursprünglichen Kraft aus, die auch in der Materie selbst seyn muß, da sie diese ja möglich macht; und diese Kraft ist eine Anziehungskraft, also eine solche, welche in entgegengesetzter Richtung, als die repulsive Kraft wirkt, nämlich zur Annäherung. Anziehung ist also eben so nothwendig zur Materie als Abstossung; beides sind die constitutiven Grundkräfte. — Durch Anziehungskraft allein ist aber ebenso wenig Materie möglich, als durch bloße Zurückstossungskraft, denn ohne letztere würden alle Theile der Materie sich ohne Hinderniß einander nähern und den Raum, den diese einnimmt, verringern; sie würden sich also so lange zu einander hinbewegen, bis gar keine Entfernung mehr zwischen ihnen wäre, d. h. sie würden in einen mathematischen Punkt zusammenfließen und der Raum würde leer, mithin ohne Materie seyn. Beide Kräfte gehören also zum Wesen der Materie, weil ohne sie die Materie nicht existiren kann; oder strenge genommen, der Argumentation zufolge, gehören sie nicht blos zum Wesen der Materie, sondern

sind das Wesen derselben. Der Stoff selbst ist eigentlich in Grundkräfte verwandelt durch diese Auffassung. Grundkräfte, die nicht weiter erklärbar, nicht weiter in ihrer Möglichkeit und Wirklichkeit zu begreifen sind, eben weil es Grundkräfte sind, die darum nicht weiter abgeleitet werden können. Aus der gleichzeitigen Thätigkeit von beiden geht die Materie hervor.

Da diese Kräfte nach allen Richtungen des Raumes continuirlich wirken und in eben dieser Thätigkeit die Materie besteht, so wird der Raum stetig, continuirlich erfüllt, und es gibt keine leeren Zwischenräume (zwischen discreten Theilchen), wie der Atomismus behauptet. Die Verschiedenheit in der Dichtigkeit der Körper hängt ab von dem Grade, in welchem die Kräfte den Raum erfüllen. Nach dem mathematischen Begriffe der Materie ist eine Materie dichter als die andere, wenn sie weniger leere Zwischenräume hat, bis endlich die, in welcher kein Theil des Raumes leer ist, absolut dicht heißt. Im dynamischen System einer blos relativen Undurchdringlichkeit gibt es kein Maximum und kein Minimum der Dichtigkeit, obwohl auch jede noch so dünne Materie insoferne schlechthin dicht heißen kann, als sie ihren Raum ohne leere Zwischenräume ganz erfüllt.

Uebrigens gelten nach Kant diese apriorischen Bestimmungen nur im Allgemeinen von der Materie in dynamischer Hinsicht, die specifischen Unterschiede der verschiedenen Materien lassen sich nicht a priori bestimmen. Kant warnt davor, und erklärt wiederholt, er vermöge dieß nicht. Er unterscheidet daher auch bestimmt die mechanische Wirkung von der chemischen. Die Wirkung bewegter Körper auf einander durch Mittheilung ihrer Bewegung heißt mechanisch; die der Materien aber, sofern sie auch in Ruhe durch eigene Kräfte wechselseitig die Verbindung ihrer Theile verändern, heißt chemisch. Dieser chemische Einfluß heißt Auflösung, sofern er die Trennung der Theile einer

Materie zur Wirkung hat; derjenige aber, der die Absonderung zweier durcheinander aufgelöster Materien zur Wirkung hat, ist die Scheidung. Die Auflösung specifisch verschiedener Materien durch einander, darin kein Theil der einen angetroffen wird, der nicht mit einem Theile der andern von ihr specifisch unterschiedenen, in derselben Proportion wie im Ganzen, vereinigt wäre, ist absolute Auflösung, und kann auch chemische Durchdringung genannt werden. In ihr erfüllen also zwei Materien, und zwar jede derselben ganz, einen und denselben Raum. Diese chemische Durchdringung ist von der mechanischen gänzlich verschieden, denn bei dieser denkt man sich, daß bei der größeren Annäherung bewegter Materien die repulsive Kraft des einen die der andern gänzlich überwiegen, und eine oder beide ihre Ausdehnung auf nichts bringen können; in der chemischen Durchdringung dagegen bleibt die Ausdehnung, nur daß die Materien nicht außer einander, sondern ineinander sind, d. h. durch Intussusception zusammen einen der Summe ihrer Dichtigkeit gemäßen Raum einnehmen Gegen die Möglichkeit dieser chemischen Durchdringung ist, meint Kant, schwerlich etwas einzuwenden, obgleich sie eine vollendete Theilung in's Unendliche voraussetzt, die in diesem Falle doch keinen Widerspruch enthält, weil die Auflösung eine Zeit hindurch continuirlich, mithin gleichfalls durch eine unendliche Reihe Augenblicke mit Acceleration geschieht; überdieß durch die Theilung die Summe der Oberflächen der noch zu theilenden Materien wachsen, und also, da die auflösende Kraft continuirlich wirkt, die gänzliche Auflösung in einer anzugebenden Zeit vollendet werden kann. Die Unbegreiflichkeit einer solchen chemischen Durchdringung zweier Materien ist auf Rechnung der Unbegreiflichkeit der Theilbarkeit eines jeden Continuums überhaupt in's Unendliche zu schreiben. Geht man von dieser vollständigen Auflösung ab, so muß man

annehmen, sie gehe nur bis zu gewissen kleinen Klumpen der aufzulösenden Materie, die in dem Auflösungsmittel in gesetzten Weiten von einander schwimmen, ohne daß man den mindesten Grund angeben kann, warum diese Klümpchen, da sie doch immer theilbare Materie sind, nicht gleichfalls aufgelöst werden.

Was die specifische Verschiedenheit der Materien betrifft, so kann sie erklärt werden entweder mechanisch, durch Verbindung des Absolutvollen mit dem Absolutleeren; oder dynamisch durch die bloße Verschiedenheit in der Verbindung der ursprünglichen Kräfte, der Zurückstossung und Anziehung. Indem die Materie nicht durch absolute Undurchdringlichkeit ihren Raum erfüllt, sondern durch repulsive Kraft, die ihren Grad hat, der in verschiedenen Materien verschieden seyn kann, und da dieser Grad für sich nichts mit der Anziehungskraft, welche der Quantität der Materie gemäß ist, gemein hat, die repulsive Kraft daher bei einerlei Anziehungskraft in verschiedenen Materien dem Grade nach ursprünglich verschieden seyn kann, so kann auch der Grad der Ausdehnung dieser Materien bei derselben Quantität der Materie, und umgekehrt, die Quantität der Materie unter demselben Volumen, d. i. die Dichtigkeit derselben ursprünglich gar große specifische Verschiedenheiten zulassen.

So die Lehre Kant's in ihren Grundzügen. Der genaueren Betrachtung wird für's Erste schon eine gewisse Unbestimmtheit und Unentschiedenheit in Betreff des eigentlichen Grundes und Wesens der Materie nicht entgehen. Es wird einerseits so argumentirt, als ob die Materie durch die zwei Grundkräfte selbst constituirt würde, zur Existenz (nicht blos zur Wirksamkeit) durch sie gelangte, andererseits erscheint die Materie doch wieder als Trägerin dieser Kräfte. Wenn z. B. gesagt wird, ohne diese Kräfte würde die Materie den Raum nicht wahrhaft erfüllen, sondern nur einschließen, so ist offenbar Materie als existent,

oder möglich ohne Kräfte gedacht. Ist aber die Materie eigentlich Trägerin der Kräfte, dann braucht sie nicht erst durch Kräfte zur Existenz gebracht zu werden, und ist nicht bloße Kraftwirkung oder Produkt zweier entgegengesetzter Kräfte, und sie läßt sich dann auch nicht aus Kräften construiren.

Um dieser Unbestimmtheit willen ist es auch gekommen, daß die Nachfolger Kant's auf naturphilosophischem Gebiete verschiedener Auffassung der Kant'schen Lehre huldigten. Fries z. B. nimmt Materie und Kräfte zugleich an, läßt die Materie Trägerin der Kräfte seyn, und nicht eigentliches Produkt derselben. Schelling dagegen geht von der andern Auffassung aus, daß die Materie Resultat, Produkt der Kräfte sey, und der Naturphilosophie als Hauptaufgabe obliege, die Materie zu construiren. Von diesem Standpunkt aus wird dann die Fries'sche Annahme wenigstens als eine Abschwächung der Kant'schen Ansicht, wo nicht geradezu als Abfall von ihr betrachtet.[1])

Die Ansicht, daß die Materie, daß dieses stoffliche Seyn nicht etwas Ursprüngliches und Wesenhaftes, sondern nur etwas Abgeleitetes und bloße Erscheinung sey, daß sie Produkt und Erscheinung von Kräften sey, ist nicht neu, sondern schon früher und oft in verschiedenen idealistischen Weltanschauungen mit manchen Modifikationen behauptet worden — so wenig auch diese Auffassung derselben weder dem gesunden unbefangenen Menschenbewußtseyn, noch dem tieferen Nachdenken genügen mag. Wäre die Materie nichts Ursprüngliches und Wesenhaftes (Substantielles), sondern als solche nur Schein, und nur Erscheinung und Offenbarung von Kräften, so entstünde sogleich die Schwierigkeit, zu erklären, wie die Kräfte dazu kommen sich diesen Schein zu geben, der ihrem Wesen offenbar so wenig entspricht, daß er stets für

[1]) S. Jul. Schaller Geschichte der Naturphilosophie 2. Bd.

ein Anderes genommen wird. Warum sollten die Kräfte sich nicht eine adäquate Offenbarung geben, so daß ihr Wesen erschiene, nicht ein über ihr Wesen täuschender Schein und unadäquate Offenbarung? Wird aber in dieser Erscheinung der Materie das Wesen der Kräfte selbst adäquat offenbar, so ist sie nicht mehr blos Erscheinung und Produkt, sondern das Wesen und das Wirkende selbst, und daher nicht abgeleitet, sondern wesentlich und ursprünglich, und dann wäre „Kraft" nicht mehr der angemessene Ausdruck für ihr Wesen. Und woher und wodurch erschüfe doch die Kraft diesen ihr Wesen verhüllenden Schein der Materie? Aus sich oder aus Anderem? Wenn aus Anderem, dann müßte das Stoffliche eben schon vor oder neben der Kraft existiren; wenn aus sich, dann müßte ihr Wesen schöpferisch, nicht blos mechanisch wirkend seyn, müßte schöpferische Fülle in sich bergen und aus sich produciren. Das wäre aber keine (formale) Kraft mehr, wie die, um welche es sich handelt, sondern wäre eine schöpferische Macht, eine Art Allmacht, die die Materie in's Daseyn riefe, so daß sie als solche selbst wieder eine gewisse Ursprünglichkeit, wie Wesenhaftigkeit und ursprünglichen Inhalt in Anspruch nehmen könnte. Und Materie und Kräfte, wie wir sie faktisch wahrnehmen, dürften dann doch wieder unterschieden werden in Bezug auf Erscheinung, nicht in Bezug auf ursprüngliches Wesen, und die Schwierigkeit, zu erklären, wie dieser Schein entstehe, bliebe ungelöst. Wenn man aber behauptet, die Materie sey jedenfalls als Offenbarung oder Produkt einer Kraft anzusehen, schon als Seyn betrachtet, da ja jedes Seyn, insoferne es existirt, Ausdruck einer Kraft ist, und nur durch eine solche besteht und fortdauert, so kann man das gelten lassen, muß aber diese Art Kraft, diese Seynskraft, durchaus unterscheiden von dem, was man eigentlich Kraft nennt, nämlich von den wirkenden und die Wirkung leitenden oder be-

stimmenden Kräften, d. h. von den Kräften, die Ursachen von Bewegungen, Veränderungen, Bildungen sind in einem seyenden (seynskräftigen), stofflichen Substrate. Wie sich bloße Existenz und Wirksamkeit unterscheiden, so auch Kraft des Seyns, des Bestehens, Existirens und Kraft der Wirksamkeit; die erste ist Bedingung und Grundlage der zweiten, aber nicht ihr Produkt.

Wenn wir also (nach Kant) entschieden den Stoff als Kraftwirkung, als Actualität von Grundkräften, oder als Resultat von zwei engegengesetzten Bewegungskräften annehmen, so fragt es sich vor Allem, was sind diese Kräfte in ihrem Grund und Wesen — ohne Materie als ihre Offenbarung, und woraus oder wodurch bilden sie die Materie? Wie Kant sie auffaßt, können sie ihrer Natur nach gar nicht seyn und wirken ohne Materie. Die Anziehungskraft kann gar nicht wirken, wenn nichts da ist, was angezogen wird; das kann aber nur die seyende Materie seyn, denn die Abstossungskraft kann ihrer Natur nach nicht angezogen werden, da sie gerade das Gegentheil ist und wirkt; sich selbst aber kann die Anziehungskraft wohl auch nicht anziehen, wie offenbar ist. So brauchen also diese antagonistischen Kräfte, um zu wirken, nothwendig die Materie, die das Substrat der Anziehung und Abstossung ist; denn wo nichts ist, kann ebenso wenig etwas angezogen, als abgestossen werden. Diese zwei Kräfte können also jedenfalls nicht die Materie erst hervorbringen oder constituiren, sondern können nur allenfalls in ihr wirken, und ihr Seyn zur Geltung bringen in verschiedener Weise. — Zudem sind die beiden Kräfte, die Attractions- und Repulsions-Kraft nicht klar gefaßt, und nicht bestimmt unterscheidbar bei Kant. Sie sollen constitutive Kräfte oder Eigenschaften des Stoffes in sich, und zugleich solche seyn, die sich auf Wirkung einem andern gegenüber beziehen; durch Attraction sollen die Theile der Materie sich zusammenhalten, zusammenziehen,

durch Repulsion sollen sie sich ausdehnen, entfernen. Da aber die Repulsion auch wieder alles Andringende abwehren soll, so ist sie ja selbst die Bedingung der Attraction, und beide wirken eigentlich dasselbe Indem allgemeine Repulsion der Theile (?) entsteht, alle sich gegenseitig abstossen, erhalten sie sich ja schon durch bloße Repulsion in ihrem Zustand, da kein Theil der Materie den andern sich übermäßig ausdehnen läßt dadurch, daß er sich selbst auszudehnen strebt! Es scheint also, daß man die Materie durch bloße Repulsion construiren kann, ohne Attraction zu bedürfen. Und wiederum: da Attraction die Ursache ist des Zusammenhaltens der Materie (der Theile), so ist sie eigentlich damit auch die Ursache der Repulsion der andern, denn nur weil die eine Materie sich zusammenhält, kann die andere nicht in diesen Ort eindringen; sie widersteht ihr also, und es kann daher wenigstens die Consequenz nicht stattfinden, die Kant annimmt, daß der Raum leer würde, wenn sie allein wirkte, weil alle Materie in Einem Punkt zusammengezogen würde.

Als ein Hauptgebrechen aber müssen wir die subjectivistische oder idealistische Grundlage bezeichnen, auf der die ganze Construction beruht, oder die wenigstens stets zu Hilfe gerufen wird, wenn eine sonst unübersteigliche Schwierigkeit bei derselben sich zeigt. In der That ist auch in der Folgezeit der idealistische Character dieser Theorie am verhängnißvollsten geworden für die spätere, sich anschließende Naturphilosophie. Die Materie soll nur als Erscheinung, nicht als Ding an sich, d. h. objectiv gelten, soll nur als seyend für unsere Sinne (und durch sie?) gelten! Allein abgesehen von der ganzen Unnatürlichkeit dieser Ansicht, die unsere Natur als abnorme, unwahrhafte erscheinen läßt, und selbst die exacte Naturwissenschaft zu einer subjectivistischen Fiction gestaltet, — erheben sich noch andere Schwierigkeiten. Diese Materie nämlich, die nur als Erscheinung gelten

soll, ist als Produkt der zwei Grundkräfte betrachtet. Sind nun diese auch bloße Erscheinung, oder sind sie das Wesen davon? Sind sie auch nur Erscheinung, also auch nur subjectiv zu nehmen für die Sinne, dann sind sie eben so unbegreiflich als die Materie selbst, und wir gewinnen durch die Erklärung aus Kräften nichts, kommen nicht mehr hinter das Wesen der Sache selbst als zuvor, da wir es auch wieder nur mit Vorstellungen zu thun haben; sind sie aber das Wesen der Materie selbst, dann erkennen wir eben doch das (objective) Wesen (An-sich), und können nicht mehr im Idealismus verharren. Die Materie ist aber dann zugleich merkwürdiger Weise zweimal Erscheinung; nämlich zuerst Erscheinung oder Offenbarung der Kräfte, als des Wesenhaften, dann Erscheinung dieser Erscheinung im Subjecte, d. h. die subjective Vorstellung. Da aber wiederum der Raum selbst, der erfüllt werden soll durch die Grundkräfte, nur als subjective Anschauungsform gilt bei Kant, so können gleichwohl die als wesenhaft genommenen Kräfte, die ihn erfüllen, wiederum nur subjective Geltung haben. Aber warum sollen sie dann bei dieser Geltung unbegreiflich, d. h. das Letzte, nicht weiter zu Begreifende, weil Ursprüngliche seyn, wie Kant will? Hat doch Kant selbst die Schwierigkeit unendlicher Theilbarkeit der Materie dadurch zu beseitigen gesucht, daß er sie als subjectives Produkt faßte und hiedurch für begreiflich hielt! Und wiederum müßte dann dennoch die Materie einen gewissen objectiv räumlichen Charakter haben — im Subjecte selbst; dadurch nämlich, daß sie nicht vom Subjecte selbst unmittelbar, sondern durch die zwei Grundkräfte in demselben gesetzt wird, also doch durch einen quasi-objectiven Vorgang im Subjecte selbst zu Stande kommt. Mit diesem eigentlich subjectiven Character haben übrigens erst die Nachfolger Kant's vollkommen Ernst gemacht. Es ward die Materie construirt aus bloßen Kräften, und zwar nicht aus

objectiv gegebenen Kräften, sondern aus subjectiv in der Vorstellung selbst producirten und wiederum producirenden. Es leuchtet ein, daß für Naturerkenntniß bei diesem Beginnen nichts Bedeutendes gewonnen werden konnte.

Endlich leidet die ganze Ansicht Kant's noch insoferne an Unklarheit, als die Materie einerseits als Continuum durch Kraftwirkung gefaßt wird, andererseits aber doch allenthalben von Theilen der Materie und von specifisch verschiedenen Materien die Rede ist, wovon jene allenthalben anziehende und abstoßende Kräfte haben, diese aber gar nicht erklärbar, oder eine eigenthümliche Mischung von anziehenden und abstoßenden Kräften seyn sollen. Wenn aber alle Theile der Materie anziehende und abstoßende Kräfte haben, so kann die Materie selbst nicht mehr ein Continuum seyn, sondern muß aus discreten Theilen bestehen; Theilen, die freilich nicht als eigentlich materielle Atome erscheinen, wohl aber als Punkte von anziehenden und abstoßenden Bewegungen, also als Kraft-Centra. Demnach bestünde also die Materie aus ineinanderwirkenden discreten Kraftcentren. Unendliche Theilbarkeit der Materie ist aber dann auch nicht mehr möglich, denn diese Kraftcentra, als bestimmte Punkte könnten kaum als theilbar betrachtet werden.

Wie also die Atomentheorie uns allenthalben über sich selbst hinausgeführt hat zur Annahme immanenter und emanenter, im Innern und nach Außen wirkender Kräfte der Atome, wodurch die Einseitigkeit derselben durchbrochen wird zu Gunsten des Dynamismus; so führt uns nun andererseits die dynamische Theorie über sich selbst hinaus dem Atomismus entgegen, nämlich zur Annahme bestimmter, concreter Theile der Materie oder zu den eben bezeichneten Kraftcentren.

Durch Betrachtung dieser beiden Extreme nun vorbereitet, möge nun der Versuch einer Theorie über die Materie gemacht

werden, die einerseits den Thatsachen der Chemie und Physik gemäß ist, denselben wenigstens nicht widerspricht, und andererseits auch eine wirklich rationale und gedankenhafte Auffassung des Wesens und Wirkens der Materie ermöglicht. Denn als beste Theorie hierüber dürfte ja doch wohl sogleich die bezeichnet werden, welche die Klarheit und Deutlichkeit der Vorstellungen, die die Atomistik gewährt, bestehen läßt, und doch auch dem strengeren Denken Befriedigung gewährt; zugleich aber auch den Bedenken gegen die Atome entgeht.

3. Man hat bemerkt, daß die Atomistik und die Dynamik eigentlich nicht ganz die gleiche Frage beantworten, nicht das gleiche Problem lösen wollen, und daher schon deßhalb sich nicht ganz vereinigen lassen können, — obwohl andererseits nicht zu verkennen wäre, daß dieß gerade einer Versöhnung und Verbindung nicht ungünstig wäre. Die Atomistik wolle nämlich nur sagen, wie factisch die Materie ist oder den Raum erfüllt, die Dynamik dagegen strebe zu zeigen, wodurch und woraus die Materie entstehe und bestehe, und was sie eigentlich sey. Genau ist dieß nicht, denn die dynamische Ansicht (z. B. Kant's) will nicht den eigentlichen Ursprung der Materie erforschen, ihr Entstehen oder Hervorgebrachtwerden, sondern nur ihr Bestehen, ihr ursprüngliches oder Grund-Wesen. Indem dieses im Antagonismus zweier Kräfte gefunden wird, bleibt immer noch die Frage offen nach dem ersten Ursprung dieser Kräfte selbst wiederum. Die spätere (pantheistische) Naturphilosophie hat freilich mit ihren dynamistischen Constructionen den eigentlich schöpferischen Akt des Ursprungs der Materie begreifen wollen. Im gewöhnlichen Sinne aber will die Dynamik dasselbe erklären wie die Atomistik, das factische ursprüngliche Bestehen und Wirken der Materie; die Grundform und Art ihrer Existenz und ihres Wirkens.

Eine Verbindung beider Theorien dürfte indeß dennoch möglich seyn, und scheint nach dem oben Bemerkten schon hinreichend angebahnt. Die Dynamik, sahen wir, wenn sie nicht eine ganz confuse und haltlose Kraftwirkung annehmen will, muß jedenfalls bestimmte Mittelpunkte der ausgehenden und ankommenden Kraftwirkungen, der anziehenden und abstoßenden Bewegungen annehmen, seyen das nun materielle Substrate, Atome oder Moleküle, oder immaterielle bloße Kraftpunkte oder Kraftcentra. — Andererseits aber drängt die nähere Betrachtung der Natur und Wirksamkeit angenommener Atome selbst zu dynamischer Auffassung ihres Wesens, da sie jedenfalls nur durch Kräfte zu seyn und zu wirken vermögen; wie denn auch die neuere Naturwissenschaft sich größtentheils dieser Ansicht zugewendet hat, und ihre Atome oder Moleküle sowohl mit einer immanenten Kraft ausstattet, die sie unzertheilbar macht, als auch mit anziehenden und abstoßenden Kräften, durch die sie nach außen wirken, ihre Verbindungen eingehen und unterhalten, und weder in's Unendliche sich zerstreuen noch auch in einen Punkt zusammenfließen können. Dadurch entstehen Anziehungen und Abstoßungen, die als Functionen der Entfernungen der aufeinander wirkenden Punkte gelten, als Funktionen, die übrigens verschiedener Art sind, da die Anziehungen nach einem andern Gesetz mit der wachsenden Entfernung der Punkte abnehmen als die Abstoßungen [1]). — Hiemit hat die Atomistik eigentlich die Dynamik in sich aufgenommen, wenn auch mit Modifikationen. Ja die streng exacte Physik geht noch weiter und verwandelt sich eigentlich ganz in Dynamik, die es nur mit Kraft-Wirkungen, nicht mit materiellen, ausgedehnten Atomen zu thun haben will. Die exacte Physik nämlich, so weit sie auf Calcul

---

[1]) S. Jolly. Physik der Molekülarkräfte. Akad. Rede. 1857.

steht, braucht Atome gar nicht, ihr genügen schon, — oder vielmehr genügen besser — bloße Kraftpunkte, Kraftcentren mit anziehenden und abstoßenden Wirkungen statt der ausgedehnten materiellen Punkte. Darauf kommen schließlich selbst die eifrigsten Vertheidiger der Atome hinaus, z. B. Fechner, [1]) der die Atome als einfache Wesen faßt, die nur noch einen Ort, aber keine Ausdehnung mehr haben, — indeß doch durch ihre Distanz gestatten, daß die aus ihnen bestehenden Systeme noch solche haben, so daß die Atome mehr als ätherhaft, nur noch mathematische Punkte wären, da der Aether, wenn auch keine Schwere, doch wenigstens Ausdehnung besitzen muß. Und ausgezeichnete Mathematiker und Physiker stimmen darin überein, daß sie die Materie sich denken als bestehend aus einfachen ausdehnungslosen Elementen oder Monaden, als bestehend aus einfachen Kraft- oder Actions-Centren. [2]) Von dieser Auffassung nun ist Kant's Dynamismus nicht mehr wesentlich verschieden, da auch Kant, wie wir sahen, nicht eigentlich ein Kraftcontinuum geltend machen konnte, sondern wohl auch aus unzähligen discreten Kraftpunkten durch Anziehung und Abstoßung den Raum erst continuirlich erfüllt seyn läßt.

Indeß ist diese Auffassung doch auch wieder eine einseitige, nur für das Bedürfniß des mechanischen Calculs berechnete, und man hat dagegen, wie mir scheint mit vollem Rechte, darauf aufmerksam gemacht, daß hier die mathematische und die physikalische Betrachtung der Atome nicht gehörig unterschieden sey,

---

[1]) G. Th. Fechner. Ueber die physikalische umd philosophische Atomenlehre.

[2]) Fechner beruft sich auf Moigno, Ampére, Séguire, Cauchy und Faraday a. a. O. S. 161 ff. als solche, welche die Nothwendigkeit anerkennen „de considérer les dernières molécules des corps comme depourvues de dimensions; . . . ou mieux de les reduire à des simples centres d'action (comme l'a fait Faraday) compt. rend. T. XXXVII. p. 705.

wie doch Newton dieß so sorgfältig gethan.[1]) Der Mathematiker braucht allerdings keine ausgedehnten Atome, ihm genügen abstracte, ausdehnungslose Punkte, ja sind für genauen Calkul sogar nothwendig. Bei physikalischer und chemischer Betrachtung aber sind allerdings stofflich ausgedehnte und schwere Theilchen oder Moleküle nothwendig; und mit Recht ist gegen die genannte Auffassung der Atome geltend zu machen, daß sie die Materie nicht constituiren können, da aus Unausgedehntem nie Ausgedehntes werden, und gewichtlose Theile nicht ein Gewicht habendes Ganzes bilden können. Zwar wurde behauptet,[2]) daß Ausdehnung nichts mit dem Gewichte zu schaffen habe, und daß das Gewicht nur von der Relation, nicht von der absoluten Beschaffenheit der materiellen Theile abhänge. Allein wenn auch die Ausdehnung als solche unmittelbar nichts mit dem Gewicht zu schaffen hat, da allerdings auch das Imponderable Ausdehnung hat, so ist dadurch noch nicht Gewicht- und Ausdehnungslosigkeit für Atome erwiesen, durch welche Ausgedehntes und Schweres gebildet werden soll. Wollte man annehmen, daß die Atome erst durch Vereinigung und die dadurch erzielte Bildung größerer Massen die Eigenschaft der Schwere erhielten, oder vielmehr dem Einfluß der Kraft oder des Gesetzes der Schwere erreichbar würden, — so wie etwa mehrere zerstreute Dinge für sich dem Auge unsichtbar sind, dagegen durch ihre Vereinigung sichtbar werden, — so würde auch dieß die Sache nicht begreiflich machen, da an sich unsichtbare Dinge jedenfalls auch durch Vereinigung nicht sichtbar werden, und ebenso wenig an sich ge-

---

[1]) Drobisch gegen Fechner. Philos. Zeitschrift v. Fichte, Ulrici und Wirth (28 B. Neue Folge) 1856 S. 52 ff. „Synechologische Untersuchungen."

[2]) Fechner gegen Liebig. Atomenlehre S. 161.

wichtlose durch Verbindung Schwere bekommen. Und wenn die Schwere eine alldurchwaltende Kraft ist, so müssen auch die Theilchen, insofern sie ihrer Bestimmung überhaupt fähig sind, schon auch für sich derselben unterliegen. Der Versuch einer philosophischen Naturbetrachtung, den Schein einer ausgedehnten Materie aus einfachen, übersinnlichen Wesen abzuleiten, kann daher nie gelingen, wenn er auch der Physik d. h. der mathematischen Betrachtung nicht widerstrebt, da derselben die kleinsten Theile nur als Mittelpunkte ausgehender Kräfte wichtig sind. [1]) Die Philosophie hat keinen hinreichenden Grund die Materie für bloßen Schein zu erklären, so wenig als die Naturwissenschaft triftigen Grund hat, den Geist für bloßen Schein zu nehmen; denn thäte sie dieß, so müßte sie das Vertrauen sowohl auf die ganze menschliche Natur, als auch auf die objective Natur zerstören, und ihre eigene Gültigkeit und Zuverlässigkeit vernichten. Weder können übersinnliche Wesen den Schein der Materie hervorbringen, wenn es ein Wesen der Materie gar nicht gibt, noch weniger aber, wenn es ein Wesen derselben gibt. Ebenso wenig ist Ursache da, anzunehmen, daß der Geist, insbesondere das Denken diesen Schein hervorbringe, wenn es ein Wesen der Materie gibt, und noch weniger wiederum, wenn es kein solches Wesen gibt, da dann der Geist ohne allen Grund den Schein des Gegentheils von sich, den Schein des Materiellen, wider seine eigene Natur, und wider die objective Wahrheit hervorbringen müßte.

Wir nehmen demnach einen wirklichen Stoff an, der das Substrat wirklicher Kräfte oder Kraftwirkungen ist. Einen Stoff also, der nicht blos ist, sondern auch Kraft hat

---

[1]) H. Lotze. Mikrokosmus Bd. I. S. 38.

und wirken kann durch diese, und nicht durch seine bloße Form und Existenz, wie eine extreme Atomistik will; und wiederum einen Stoff, der wirklich ist, existirt, und nicht blos gewirkt wird durch Kräfte, deren Erscheinung er wäre, wie eine extreme Dynamik will. So daß also die Kräfte nicht die Existenz der Materie, sondern die Wirksamkeit derselben bedingen — obwohl beides in der Wirklichkeit nicht zu trennen ist, sondern zugleich zur Actualität der Materie gehört. Mit Einem allein, weder mit der Materie noch mit der Kraft allein, ist nun einmal, wie uns scheint, nicht auszukommen, und es handelt sich nur darum, beide in ihrer Thatsächlichkeit anerkennend, das Verhältniß von beiden richtig zu bestimmen.

Wir sahen nun daß, selbst wenn Atome angenommen werden, dennoch die Kräfte als das eigentlich Bestimmende anerkannt werden müssen, und zwar nicht blos in ihrer Wirksamkeit nach außen, in ihrem Verhalten zu einander, sondern selbst in ihrer Existenz als Atome, in ihrem Atomseyn; so daß sie untheilbar seyn müßten, nicht insofern sie Materie sind und eine gewisse Form haben, sondern insofern sie von einer unbesiegbaren Kraft beherrscht, zusammengehalten sind. Eine Kraft, die also zwar nicht als stoffliche, wohl aber als formale und wirkende Ursache der Atome zu betrachten wäre. Demnach können in jedem Falle, ob man der atomistischen oder der dynamischen Ansicht huldige, die chemischen Processe nicht als bloße Stoff-Wirkungen und sich nur äußerlich verhaltende Aneinanderlagerungen des Stoffes betrachtet, sondern müssen als dynamische, als Kraftwirkungen angesehen werden. Da nun die früher angeführten Thatsachen zwar für factische, discrete Theilchen der Materie Zeugniß geben, nicht aber untheilbare Theilchen oder eigentliche Atome beweisen, und wiederum auch die zur Begründung der Theilchen und ihres chemischen und physikalischen Ver-

haltens nothwendigen wirkenden Kräfte nicht nothwendig Untheilbarkeit fordern, sondern auch ohne diese sich denken lassen, — so haben wir keine Ursache die Starrheit der atomistischen Betrachtung aufrecht zu erhalten, und die Vortheile einer lebendigeren, und so zu sagen gedankenhafteren Auffassung um ihretwillen preiszugeben. Und es scheint nichts entgegen zu seyn, das Verhältniß des an sich als rein passiv zu denkenden Stoffes zu den wirkenden Kräften selbst in chemischen Processen mehr fließend, als ein Verhältniß der Kraft-Durchdringung, Gestaltung und Umgestaltung sich zu denken; so daß die Materie als ein, wenn auch factisch nie ganz Unbestimmtes und Gestaltloses, doch in beständigem, potentiellen oder actuellen Fluß des Bildens und Umbildens Befindliches zu begreifen wäre.

Wir würden also hiebei weder die discreten Theilchen der Chemie und Physik in Abrede stellen, noch die Kraftcentra der exacten Physiker, weder die Moleküle noch die dynamischen Wirkungen; sondern wir möchten uns die Materie denken als bestehend aus bestimmten Kraft- und Wirkens-Centren, welche entsprechenden Theilen des Stoffes eine gewisse Bestimmtheit der Form und der Qualität geben, aber nicht für immer und unabänderlich, sondern unter gewissen Verhältnissen fähig der Wandlung und Umgestaltung, Vereinigung und Trennung. Das was die discreten Theilchen oder Moleküle der Materie begründete, wäre demnach nicht die Natur des Stoffes durch eine ursprüngliche Form von Atomen, sondern es wäre die Kraft oder vielmehr die Kraftcentren, welche dem Stoffe Form und Qualität gäben. Diese Kraftcentren und ihre das materielle Substrat bestimmende, gestaltende Wirksamkeit könnte gedacht werden etwa nach Analogie (freilich nur Analogie) der organischen Principien, indem sie dem Substrate eine gewisse Individualität und Ganzheit gewährten, so lange sie gegebenen Verhältnissen gemäß

wirksam seyn könnten. Aber ihre Wirkung sollten nicht innerlich regungslose, starre Gebilde seyn, unlösbare Atome, an denen aller Fluß des Werdens und der Kraft-Wirkung spurlos vorüberginge, als an dem gänzlich todten Substrat alles irdischen Lebens. Die Moleküle, auch die unorganischen, existirten hienach zwar wirklich, wären factisch, aber sie wären doch dem Fluß des Werdens nicht ganz unzugänglich, wenn auch unter strengen Formen und Gesetzen stehend. Gesetze, die auch trotz der Atome nicht entbehrt werden können, wenn dem Zufall bei der Aneinanderlagerung gewehrt, und die constanten Mischungsarten und Resultate der chemischen Processe nicht ganz unerklärlich bleiben sollten. Dürfen wir von Bekanntem auf Unbekanntes schließen, so möchte diese Ansicht gerechtfertigt seyn. Soweit die Natur sichtbar und überhaupt wahrnehmbar ist, zeigt sie allenthalben beständige Veränderung, Lösung und Verbindung unter bestimmten Formen, festen Verhältnissen und Gesetzen; und selbst wo sich Beharrliches zeigt, da ist es wenigstens so beschaffen, daß es stets der Veränderung fähig ist, und sich wirklich verändert, wenn nur die Bedingungen dazu sich erfüllen. Es dürfte daher nicht ungeeignet seyn zu schließen, daß auch da, wo unsere Wahrnehmung nicht mehr hinreicht, eine ähnliche Veränderungsfähigkeit und Veränderung unter bestimmten Gesetzen, und nach und zu festgesetzten Formen vor sich gehen, also stattfinden im Gebiete der chemischen Processe; denn daß innerhalb der materiellen Natur selbst der Schluß von Veränderlichem auf Unveränderliches, von Theilbarem auf Untheilbares, von Zusammengesetzten auf Einfaches nicht berechtigt sey, sahen wir schon oben. Aus Einfachem im eigentlichen Sinne d. h. aus Unausgedehntem, darum Untheilbaren kann die Materie als solche nie bestehen, und läßt sich nicht daraus construiren. Sie ist darum stets als theilbar, und daher

als bildsam und continuirlich gestaltbar anzunehmen, aber dennoch niemals als formlos, weil stets unter dem Einfluß der Gesetze und formenden Kräfte stehend, die ihr ihre eigentliche Actualität geben. Und selbst im Fluß des Anders-Gestaltens, des Auflösens und Wiederverbindens, ist sie nicht formlos zu denken, weil sie auch da unter den Gesetzen und den durch sie bestimmten Kräften steht, und sich diesen keinen Augenblick entziehen kann; so daß die zeitlichen Uebergänge hier durch Gesetz und Kraft bestimmt und überwunden werden, wie nach der atomistischen Ansicht die räumlichen Distanzen zwischen den Atomen durch Kraft ausgefüllt und überwunden werden. Kräfte also wären demzufolge das eigentlich Wirkende im chemischen Processe, wenn auch allerdings auf Grundlage der Stoffe. Sehen wir doch allenthalben jede Veränderung als Resultat von Kraftwirkung an, wie sollten nicht auch die so auffallenden Aenderungen der Eigenschaften der Stoffe bei ihren Mischungen als solche betrachtet werden können! Eher wenigstens denn als Erfolge der bloßen Nebeneinanderlagerung von Theilchen, die bei aller scheinbaren Klarheit blos Leichtigkeit der Vorstellung gewährt, aber Möglichkeit und Art dieser Aenderungen keineswegs klarer und begreiflicher macht!

Der chemische Proceß wäre hienach nicht als eine bloße Nebeneinanderlagerung der Atome, nicht als eine bloße Juxtaposition der Stoffe, sondern wenigstens zugleich auch als eine Durchdringung der Kräfte zu betrachten. Aber die Sache wäre mit beiden zugleich noch nicht ganz richtig bezeichnet; allerdings kann eine Juxtaposition des Stoffes, wo man wirklich einen solchen annimmt und ihn nicht als bloßen Schein von Kraftwirkung betrachtet, nie ganz vermieden werden, wenn auch die Mischung und Durchdringung der Theile noch so fein gedacht wird; allein diese Nebeneinanderlagerung des Stofflichen genügt

doch auch nie zur Erklärung des Processes und seines Resultates, sondern es ist stets ein gleichzeitiges Durchdringen und Durchwalten durch Kräfte anzunehmen, welche die Mischung des Stofflichen normiren und gleichsam beleben, und allenfalls zu eigenthümlichen discreten Theilchen bestimmen. Die Stoffe selbst, ihrem Seyn nach, lassen sich wohl in chemischer Mischung nicht umschaffen, aber sie können durch Kraftwirkung bis ins Innerste eine Form- und Verhältnißbildung erfahren, die sie als ganz andere erscheinen lassen als zuvor. Es findet also zwar keine Transmutation des Wesens, keine (so zu sagen) Transsubstantiation statt, wohl aber eine Transmutation der Form und des Kraftprocesses derselben Der chemische Proceß ist nicht als Vernichtung und Neuschaffung zu betrachten, wohl aber als eine Umschaffung des Substrates durch ineinandergreifende Kraftwirkung, zu neuer, eigenthümlicher Daseyns-Form und Wirksamkeit. Dieser Proceß ist demnach nicht als ein bloßer Stoff- sondern hauptsächlich als ein Kraftproceß zu fassen, nach Analogie der organischen Bildungen; und der, so zu sagen, eigentliche Geist der chemischen Mischung kommt nicht von den Stoffen, sondern von der, allerdings auf Grundlage der Stoffe, erfolgenden Kraftwirkung; einer Kraftwirkung, die nicht als ein einfach mechanisches Anziehen und Abstoßen hienach zu betrachten ist, sondern zugleich wenigstens als eine solche, die ein bestimmtes inneres Verhältniß und fortdauerndes Ineinanderwirken der in neue Kraftcentra aufgenommenen gemischten Stoffe begründet und unterhält. Die chemischen Processe bestünden also nach dieser Auffassung im Aufeinanderwirken von bestimmten, einen Stoff als Substrat oder Grundlage beherrschenden Kraftcentren, die sich dabei in neue eigenthümlich geartete Kraftcentra (zugleich Moleküle, insofern sie den Stoff zum nothwendigen Substrat haben) umgestalteten, und als solche wirkten, so lange die Be-

dingungen ihres Bestehens erfüllt blieben. Und allenthalben wäre nicht die äußere Form von Atomen das Bestimmende hiebei, sondern die eigenthümliche Gesetzlichkeit der Kraftwirkung. Eine Auffassung, die uns insbesondere auch dem eigenthümlichen Zusammenwirken der Sinnes- und Empfindungs-Nerven einerseits und der Stoffe andererseits angemessener zu seyn scheint, als die Annahme bloßer Aneinanderlagerung von festen Atomen.

Die Frage, worin denn eigentlich die specifische Verschiedenheit der einfachen (oder als einfach geltenden) chemischen Elementarstoffe begründet sey, ließe sich freilich auch nach dieser Theorie nicht ganz bestimmt beantworten. Es bliebe unentschieden, ob sie (bei gleicher Substanz) begründet sey nur in verschiedener Form, Gestalt, Größe, Dichtigkeit oder in verschiedener innerer Kraftwirkung bei gleichem Wesen — die selbst wieder quantitativ verschieden seyn könnte (der Stärke nach), oder qualitativ, der Wirkungsart nach — oder ob wirklich ihre Substanz, ihre Stofflichkeit specifisch verschieden sey, so daß Größe, Gestalt und äußerlich wirkende Kräfte gleich seyn könnten, ohne daß die Verschiedenheit dennoch aufhörte; eine Verschiedenheit der Substanz, die sich nicht weiter bestimmen ließe, als sie sich eben in Wirkungen offenbart. Indeß wäre bei dynamischer Betrachtung der Sache vielleicht doch einigermaßen noch näher auf die Spur zu kommen. Wenn nämlich auch wirklich das substantielle Seyn der einfachen Stoffe verschieden seyn sollte, so ließe sich doch ihr besonderes, eigenthümliches Aufeinanderwirken nicht begreifen, so lange die Stoffe nur als verschieden betrachtet würden, und weiter nichts. Sie könnten als solche nur ein gleichgiltiges Nebeneinanderseyn, aber nicht ein Aufeinanderwirken begründen. Dieses ist nur möglich wiederum durch eigenthümliche, den Stoffen immanente Kräfte, die sich gegeneinander bethätigen. Es könnte freilich

scheinen, daß diese Kräfte ihre Eigenthümlichkeit erhalten müßten durch die eigenthümliche Substanz, allein da diese, ohne Kraft gedacht, wirkungslos ist und gleichgiltig, so sind doch wieder die Kräfte das Wirkende, das die Eigenthümlichkeit der Substanz selbst actualisirt und zur Geltung bringt. Und auch bei der Verschiedenheit der Stoffe bildete die Kraftwirkung, die eigenthümliche Energie der discreten Stofftheilchen, die Hauptbestimmung. Sollte vollends es nur Einen Grundstoff, Ein materielles Grundsubstrat geben, so könnte ohnehin nur die eigenthümliche Kraftentwicklung oder Wirkung als das die Unterschiede Begründende angesehen werden; eine Kraftwirkung, die freilich dann selbst als eine specifisch verschiedene, und als solche ursprünglich gesetzte, anzunehmen wäre, so daß die Einheit oder Einerleiheit des Grundstoffes nur die Bedeutung einer Abstraction hätte.

Bei all dieser Betonung der Kräfte und ihrer Wirkung sind wir aber dennoch, um dieß noch einmal hervorzuheben, weit entfernt, die Kräfte als constitutiv für die Materie anzusehen, so daß diese nur ein Act oder eine Erscheinung der Kräfte wäre, nicht aber eine Substanz, ein ihr Seyn in sich selbst Habendes, und nicht als bloßes Verhältniß oder als Wirkung eines Anderen bestehend. Wir vindiciren vielmehr den Kräften in Bezug auf Materie oder Stofflichkeit nur bewegende, gestaltende, also regulative Bedeutung. — Wollte man diese unsere Auffassung etwa als zu mystisch bezeichnen gegenüber der Deutlichkeit der festen, zuverläßigen Atome und ihrer Anziehung und Abstossung,[1]) so

---

[1]) Die gerühmte Deutlichkeit und Klarheit der Erklärung durch feste Atome und ihre Aneinanderlagerung verliert sich übrigens selbst zum guten Theil bei näherer Betrachtung. Die Atome der Elementarstoffe sind entweder von gleicher Größe und Gestalt oder von ungleicher. Sind sie von gleicher bei ein und demselben Elementarstoff und bei verschiedenen, so ist nicht abzusehen, wie durch regelmäßige Aneinanderlagerung eine Verschiedenheit

wäre zu bedenken, daß die Atome selbst mit ihrer ganz enormen Kraft der Untheilbarkeit nicht minder, sondern weit mehr noch mystisch seyen, wie schon oben bemerkt wurde. Auch die Zuverläßigkeit oder unabänderliche Gesetzmäßigkeit der chemischen Mischungen wäre hiemit so wenig unvereinbar oder in Frage gestellt, als durch die streng atomistische Ansicht; denn so gut durch die festen Formen der materiellen Theilchen, Atome, dieselbe erklärt und gesichert erscheint, eben so gut auch durch bestimmte Kräfte und ihre unabänderliche gesetzmäßige Wirksamkeit. Die Vortheile also, welche die strenge Atomentheorie gewähren kann, gewährt auch unsere — wenigstens vorwiegend dynamische Auffassung, und um so mehr, da wir ja die discreten Theilchen oder Moleküle der Materie nicht in Abrede stellen, sondern vielmehr in dieselbe aufzunehmen suchen. Dagegen dürfte nach dieser Theorie eine mehr gedankenmäßige Wirksamkeit der Materie anzuerkennen seyn, als bei Annahme bloßer Aneinanderlagerung von Atomen, so daß es möglich erscheint, daß auch die chemischen Prozesse auf rationale, gesetzmäßig begründete Wirksamkeit zurückgeführt, und schließlich vielleicht auch einer gewissermaßen idealen Betrachtung nach Analogie der Organismen zugänglich werden.

Uebrigens versteht es sich von sich, daß eine Theorie hier-

erzielt werden könnte, namentlich eine solche, wie sie die isomeren Stoffe zeigen. Man müßte da doch wieder besondere Kräfte annehmen, welche die gleichen Atome zu ungleichen Atomgruppen (Molekülen) gestaltete, und dann durch diese erst die Ungleichheit der ganzen Mischung hervorbrächte — das wäre aber dynamische Erklärung wenigstens theilweise. Wären aber die Atome ungleich an Größe und Gestalt, dann bedürfte es wieder einer besonderen Kraft oder eines Gesetzes, um sie in der rechten Weise zusammenzuordnen und festzuhalten, da die bestimmten Mischungen doch nicht zufällig nur eintreten, sondern gesetzmäßig und nothwendig erscheinen. Die Annahme solcher Verschiedenheit der Atome an Größe und Gestalt ermangelte aber selbst wieder der Begründung, und beeinträchtigte zudem die Einfachheit und Klarheit, deren sich die Atomistik rühmt.

über stets noch unter der Controle der Thatsachen stehe, und von diesen Bestätigung erhalten müsse, oder wenigstens mit ihnen durchaus vereinbar seyn, und von keiner irgend einen Widerspruch erfahren dürfe, wenn sie auf Geltung oder auch nur Gewährenlassen soll Anspruch machen können. Bis jetzt scheinen mir aber die Thatsachen der empirischen und exacten Naturforschung mit der eben versuchten Theorie nicht unvereinbar, das Denken aber durch sie eine höhere Befriedigung zu erhalten, als durch eine der extremen Theorien, sey es die atomistische oder die dynamische.

---

2. Die Kraft (Gesetz).

Die Lehre oder Theorie von dem Wesen der Kraft in der Natur ist, wo möglich, noch dunkler und unsicherer, als die Lehre vom Wesen der Materie, so sehr auch allerdings die allgemeinen Gesetze der rein mechanischen Kraftwirkung mit Exactheit bereits bestimmt sind. Selbst ein allgemeiner Begriff von Kraft, der für alle Naturgebiete und Dinge gelten könnte, läßt sich gegenwärtig kaum mehr aufstellen. Man verstand früher unter Kraft im Allgemeinen: die Ursache einer Wirkung, und zwar, einer möglichen oder thatsächlichen, die Fähigkeit, das Vermögen zu einer Veränderung des eigenen oder fremden Zustandes. Es ward da die Kraft an sich betrachtet, als gleichsam noch ruhende oder unthätige Potenz, die unter bestimmten Verhältnissen in Thätigkeit, in Actualität übergehen kann. Die Macht zu einer bestimmten Wirkung galt da als ruhend, als latent in der Sache vorhanden, die dann unter Umständen aus Kraft in Thätigkeit, aus Ursache in Wirkung, aus Potentialität in Actualität überging. Und diese latente ruhende Kraft galt nicht etwa blos als passive Möglichkeit der Wirkung, sondern als active, als selbst

wirkungsfähige Macht. Diese Auffassung von Kraft wird gegenwärtig fast nur noch im Gebiet des Geistigen, in der Psychologie insbesondere, zur Geltung gebracht, von geistiger Fähigkeit, Talent u. s. w. Allenfalls auch noch im Gebiet der organischen Natur; kaum mehr ernstlich in der Chemie, noch weniger in der Physik. Wir werden darum zum Behufe der Untersuchung über die Kraft in der Natur die genannten Natur- und Forschungsgebiete zu scheiden haben, um den Versuch zu machen, Begriff und Wesen der Kraft, wie sie in jedem einzelnen gilt, zu bestimmen.

1. Unter physikalischer Kraft versteht man nicht eine Potenz oder Fähigkeit, sondern eigentlich eine Thätigkeit, Actualität oder Function, die als solche dann erst wieder Ursache einer andern Thätigkeit oder Wirkung ist oder seyn kann. Sie kann daher auch nicht in irgend einem Dinge oder Stoffe als latent oder ruhend, als active Möglichkeit (sondern allenfalls nur als passive) gedacht werden. Die physikalische Kraft erscheint also nicht als den Dingen selbst immanent vor der Wirkung, und sie erscheint nur als Actualität, nicht als Fähigkeit oder Potentialität. Die physikalische Kraft, wird behauptet,[1]) bestehe einzig in der jedesmal eintretenden Wechselwirkung zwischen zwei Elementen, die an sich keine Kraft zu haben brauchen. Nur zur Abkürzung des Ausdruckes sey es erlaubt, einfach von Kraft eines Elementes zu reden für eine constante Wirkung, z. B. Schwere für Gravitation gegenüber oder gegeneinander. Der Ausdruck „Kraft" sey demnach nur als eine Abbreviatur für das Wechselspiel von Wirkungen zu betrachten. Die Physik habe daher keinen Grund über Kräfte zu spekuliren, die etwa den Atomen an sich zukommen ohne Beziehung zu anderen Atomen. Ebenso wenn Stoffe

---

[1]) H. Lotze. Mikrokosmus I. B. S. 40 ff. — Streitschriften 1. H. S. 35 ff.

sich unter gewissen Bedingungen z. B. Wärmegraden chemisch verbinden, bezeichne man nur diese zukünftige Fähigkeit abgekürzt als Kraft. Man könne sich diese Abbreviatur erlauben, weil man in der Physik von Kräften nur spricht, insoferne sie wirken. Kraft ist also nur der futurible Effect, der unter bestimmten Umständen eintritt. — Hienach ist also Kraft nicht als Eigenschaft oder Fähigkeit der Dinge, bestimmte Wirkungen hervorzubringen, zu betrachten, sondern nur als Wirken selbst im Zusammentreffen bestimmter Umstände.

Für die Theorie, für die Mathematik und Mechanik dürfte jedenfalls diese Auffassung in ihrem Rechte seyn. Denn weder zu messen, noch zu wägen, und demnach auch nicht durch Zahlen zu bestimmen sind die Kräfte, als solche gedacht, ohne die Wirkung; sondern stets nur die Wirkungen können nach den Principien der Mechanik bestimmt und mathematisch behandelt werden. Hat doch gerade die Mechanik erst seit der Zeit große Fortschritte gemacht, und große und fördernde Anwendung in der Physik gefunden, seit sie von Galilei an, Materie und Kraft strenge sonderte, und die Materie als träge, bestimmungslose, für sich stets im gegebenen Zustande beharrende Masse behandelte, die Kraft aber in ihrem gesetzlichen Wirken für sich betrachtete in abstracter Weise, wenn auch auf Grundlage der Erfahrung, d. h. unter Beobachtung ihrer Wirksamkeit in und mit der Materie. Indeß wird hier doch unter Kraft eigentlich noch die (unbekannte) Ursache der Veränderung, Bewegung gedacht, nicht eigentlich die Wirkung oder Bewegung selbst. Will man die Beziehung auf eine Ursache, d. h. Kraft, von der zuerst die Wirkung ausging, ganz vermeiden, und Kraft strenge nur als Ausdruck der gesetzmäßigen, nothwendigen Wirkung nehmen, so ist es besser, diesen Ausdruck als leicht mißverständlich, da er doch stets auf ein concretes Agens hindeutet, zu vermeiden,

und dafür geradezu den abstracteren Ausdruck Gesetz zu gebrauchen.

Hat doch schon Newton Bedenken getragen, die allgemeine Gravitation als Kraft zu bezeichnen, und damit sie als Fähigkeit oder Eigenschaft in die Materie zu verlegen, oder aus ihr entspringen zu lassen, sondern wollte sie lieber (rein theoretisch) nur als Gesetz gelten lassen. Und in neuerer Zeit wird dieß nicht blos thatsächlich so gehalten, sondern ist auch in eingehender Weise theoretisch zu begründen versucht worden von Aug. Cauchy.[1])

Was vor Allem, bemerkt er, die Mechanik charakterisirt, und sie von den übrigen Wissenschaften des Calculs unterscheidet, ist der Begriff der Kraft. Aber was ist diese Kraft? frägt er sogleich, ist sie ein Wesen (être) oder Attribut eines Wesens? Ist sie materiell oder immateriell?

Die physische Kraft, ist seine Erwiederung, mit der es die Mechanik zu thun hat, ist für's Erste nicht materiell. Man könne unmöglich eine Portion Materie oder einen materiellen Punkt verwechseln oder identificiren mit der Kraft, die man darauf anwendet. Sie ist aber auch nicht wesentliches Attribut der Materie. Ein Grundsatz der rationellen Mechanik sey es vielmehr, daß die Materie träge (inérte) sey, d. h. unfähig sey, ihren Zustand der Ruhe oder der Bewegung zu ändern. Solle eine Aenderung geschehen, so müße eine Kraft einwirken. Aber die Einwirkung sey nicht überhaupt nothwendig, denn die Materie könne auch ohne sie bleiben, besitze sie also nicht als wesentlich nothwendiges Attribut. Ein Körper z. B. gesetzt an die Oberfläche der Erde, werde von dieser angezogen. Aber diese

[1]) Comptes rendus Tom. 21. Paris 1845. (Hebdomadaires des séances de l'Academie des sciences.)

Schwerkraft sey dem Körper nicht wesentlich; sie nehme immer mehr ab, je weiter der Körper von der Erde sich entferne, könne wohl ganz aufhören;[1]) daher Newton sagte: „Gravitatem corporibus essentialem esse minime affirmo.“

Nun wendet sich Cauchy zur Frage: ob diese physische Kraft vielleicht geistig oder Attribut eines geistigen Wesens sey? Hier unterscheidet er nun Kräfte, die nicht von uns abhängen, und nennt sie permanente, und Kräfte, die wir gewissermaßen selbst schaffen, hervorbringen, oder die uns eigen sind. Permanente Kräfte sind ihm die Schwere, die elektrischen und magnetischen Kräfte, die Molekular-Actionen und Gegenactionen. Diese bestehen ohne uns, sogar gegen uns; wir können sie höchstens gebrauchen, aufbieten gegeneinander. Dagegen die Kräfte, durch die wir unserem Körper, unseren Füßen, Händen eine Bewegung oder Richtung mittheilen, sind ihm nicht permanente Kräfte, da sie in dem Augenblick entstehen, in dem wir wollen, und nur bestehen, so lange wir wollen, und die Befehle unseres Willens erwarten, um sich zu vergrößern oder zu verschwinden. Sind nun, frägt er hierauf, diese physischen Kräfte, die uns gehorchen, geistige Wesen? Seine Antwort ist verneinend, denn, meint er, man müßte sonst geistige Wesen in's Unendliche vermehren, und wir könnten sie zudem nicht in jedem Augenblick entstehen und vergehen lassen. Ferner, da der (menschliche) Wille selbst nicht durch sich existirt, so kann man diese gehorchende Kraft nicht ein wesentliches Attribut des menschlichen Wesens oder Willens nennen. Sie ist nur ein Geschenk, das wir erhalten haben,

[1]) Liebig (Chem. Briefe 4 A. I. B. S. 237) dagegen sagt: „Die Schwerkraft ist die einzige Naturkraft, welche von der Materie untrennbar, und unveränderlich gedacht werden muß. Wäre sie verwandelbar, so würde der Chemiker und Physiker die Möglichkeit vor sich sehen, die Atome des Erdballes in den Weltraum zerfließen zu machen.“

und das aufhören kann uns zu gehören, z. B. durch eine Krankheit. Diese Kraft fühlen wir daher nicht als eigene Kraft, als sichere Wirkung oder als Besitz unserer Natur — deßhalb nicht, weil wir nicht die erste Ursache dieser Kraft sind, und wir sie nur unter gewissen Bedingungen haben; Jugend, Alter, Krankheit u. s. w. bedingen und ändern sie.

Was ist also schließlich die physische Kraft? Das einzige Wesen, sagt Cauchy, von dem diese Kraft kommen kann, ist das nothwendige Wesen (est l'être necessaire). Die Kraft ist ein Ausdruck seines Willens. Die verschiedenen Kräfte des Gleichgewichts und der Bewegung u. s. w. sind secundäre Ursachen, und existiren nur als Gesetze — nicht anders. Sie sind Ausdruck göttlichen Willens. Die allgemeine Gravitation, die Anziehung zweier Körper im umgekehrten Verhältniß des Quadrates der Entfernung z. B. ist ein Gesetz, eine Kraft. Beide Namen kommen ihr zu mit Recht, weil sie zugleich der einfachste Ausdruck des Resumé eines vom Schöpfer gegebenen Gesetzes ist, und eine Macht, welche dieses Gesetz zwei Körpern ertheilt, die einander genähert sind. Was von der Gravitation gilt, bemerkt Cauchy weiter, das gilt von jeder physischen Kraft. Eine physische Kraft, angewendet auf einen Körper, auf ein materielles Wesen, ist Ausdruck eines vom Schöpfer gegebenen Gesetzes.

Der Gedankengang dieser Erörterung ist zwar nicht überall ganz klar und ausgeführt genug, aber er zeigt doch im Ganzen deutlich die mathematisch-physikalische Auffassung des Wesens und der Bedeutung der Kraft. Und, wie schon bemerkt, für die Theorie und die Zwecke der Mechanik ist diese Auffassung der Kraft als eines Gesetzes, und zwar als eines realisirten Gesetzes, als einer Wirkung, die man in ihrer Größe und Eigenthümlichkeit durch Maaß und Zahlen bestimmen kann, gerechtfertigt genug. Indeß

schon indem nach dem Ursprung dieses Gesetzes gefragt wird, kommt Cauchy selbst über das Gesetz wieder hinaus auf eine wirkliche Kraft, die er als nothwendiges Seyn, dann als Willen und als Schöpfer bezeichnet. Aber auch abgesehen vom Ursprung des Gesetzes oder der Kraft, selbst schon wenn wir das Gebiet der bloßen Theorie, der reinen Mechanik verlassen und die thatsächliche, reale Wirksamkeit dieser Gesetze und Kräfte in Betracht ziehen, erscheint die Auffassung der Kraft als errungener oder zukünftiger Effect, als Thätigkeit und Wirkung, nicht mehr ganz angemessen, und ebenso wenig dürfte sie geradezu mit Gesetz identificirt werden.

Betrachten wir, um dieß näher zu begründen, die verschiedenen Arten von Kräften, so dürfte schon in Bezug auf die allgemeine Gravitation die rein theoretische, oder eigentlich rein abstracte Betrachtung kaum vollkommen zuläßig seyn. Sie mag wohl am meisten unter allen Kräften als stetige Actualität oder Wirkung (stets wirkende Ursache) betrachtet werden, so daß von bloßer Potenz auch im Gebiete des Thatsächlichen nicht die Rede seyn kann; oder nur allenfalls in Bezug auf den ersten Ursprung oder Urheber. Aber als bloßes Gesetz dürfte auch diese Kraft oder Kraftwirkung nicht zu betrachten seyn, da sie jedenfalls nur durch die Körper **wirklich** (real, nicht blos gedacht) ist, und in ihrer Art durch dieselben vielfach bestimmt und modificirt. Denken wir uns alles Körperliche hinweg, so besteht auch die Schwere nicht mehr, da sie kein Object, und also keine Actualität mehr hätte. Das Körperliche ist also die Conditio sine qua non dieser Kraftwirkung, und also Träger dieses Gesetzes, das insoferne mit einigem Recht als **Kraft** desselben bezeichnet werden kann. Wollten wir aber vorziehen anzunehmen, das Gesetz der allgemeinen Gravitation könnte auch ohne alles körperliche Daseyn noch bestehen — was sich vielleicht nicht als unmöglich beweisen läßt — dann dürften

wir andererseits dieselbe nicht mehr als stetige Actualität oder Wirkung fassen, sondern müßten sie als Potenz betrachten, sie als im Zustand der Potentialität befindlich ansehen, so lange nicht etwas Körperliches da wäre, an dem sie in Actualität übergehen könnte.

Deutlicher dürfte indeß durch Betrachtung anderer physikalischer Kräfte, d. h. Ursachen von Bewegungen oder Zuständen erhellen, daß Kraft und Actualität oder Wirkung einerseits, und wiederum Kraft und Gesetz andererseits, nicht geradezu identisch seyen. Die Cohäsion z. B. kann Ursache der Bewegung werden unter bestimmten Umständen, und man kann nicht behaupten, daß diese Bewegung schon actuell in ihr sey, oder identisch mit der Cohäsion selbst, wohl aber, daß sie der Potenz nach vorhanden sey. Betrachten wir z. B. eine Stahlfeder, die gespannt wird und Widerstand leistet, in diesem Zustande also einen Druck ausübt, der einen bestimmten Bewegungswerth hat, so können wir nicht sagen, daß die Kraft, durch welche sie dieses thut, erst durch die Biegung entsteht, also erst dann, wenn sie actuell ist, sondern sie ist zuvor schon als Potenz in ihr, ist in ihrer Eigenschaft grundgelegt, und wird durch die Biegung nur actuell und offenbar. Sie ist schon vor der Biegung und Spannung grundgelegt in der eigenthümlichen Beschaffenheit der Stahlfeder, durch welche sie unter gewissen Umständen Widerstand leisten **kann**, um sich wieder in ihren ursprünglichen Zustand herzustellen, und um derentwillen sie nicht ist wie etwa eine Bleifeder, die keinen Widerstand leistet, weil in ihrer Beschaffenheit keiner grundgelegt oder der Potenz nach gegeben ist. Man kann wohl nicht dagegen einwenden, diese Kraftwirkung brauche nicht potentiell schon da zu seyn vor der Biegung, da sie ja nur daher komme, daß durch dieselbe die Theilchen der Feder in der Tangentialrichtung fortstreben — ein Streben, das erst mit der Spannung entstehe,

und nicht schon vor ihr da sey. Dieses Fortstreben ist ja selbst nur möglich durch die eigenthümliche Beschaffenheit oder Fähigkeit der Stahlfeder. Eine Bleifeder, so gebogen, wird in ihren Theilchen nicht in dieser Richtung fortstreben, weil ihr die Fähigkeit dazu nicht innewohnt. Würde man aber, die Sache wieder anders wendend, behaupten, die Actualität jenes Widerstandes, und jener Richtung sey schon da vor der Biegung, und nicht blos die Potenz dazu, und durch die Spannung komme diese Actualität der Kraftwirkung nur in andere Verhältnisse, und wirke darum äußerlich anders, — so könnte man dieß wohl eher gelten lassen, aber es wäre damit eigentlich zugegeben, was wir wollen, daß nämlich die Art der Wirksamkeit der Körper unter gewissen Verhältnissen grundgelegt sey in den Zuständen derselben, von denen wir als ersten oder normalgeltenden bei der Betrachtung ausgehen. Man kann demzufolge nicht sagen, die Stahlfeder verhalte sich vor der Spannung gerade so, wie der Stein vor dem Wurfe; und so wenig im Steine eine Kraft oder Potenz des Wurfes oder der Bewegung vorhanden und latent sey vor dem Wurfe, die durch diesen nur lebendig oder actuell würde, so wenig auch in jener eine Kraft des Druckes oder der Bewegung vor der Biegung. Es verhält sich vielmehr hiebei ganz anders. Dem Steine wird die Bewegung von Außen angethan, und er folgt der Richtung, die ihm von Anderen gegeben wird, der Druck und die Bewegung der Stahlfeder aber kommt von ihr selber, von einer eigenthümlichen Beschaffenheit derselben; und während der Stein passiv sich verhält bei der Richtung und Bewegung, die ihm gegeben wird, ist die Stahlfeder activ und reagirend gegen die von Außen gegebene Richtung. Und in sofern kann demnach auch in der Physik von einer Kraft im Sinne von Fähigkeit oder Potenz zu einer gewissen Wirkung unter bestimmten Umständen die Rede seyn. — Daßelbe läßt sich wohl

auch von den übrigen physikalischen Kräften oder Bewegungs-Ursachen, von der Wärme, der Electricität, dem Magnetismus, behaupten. Schon insofern verschiedene Körper verschiedenes Verhalten hiebei zeigen, haben wir Grund von verschiedenen Fähigkeiten, und von Zuständen der Potentialität dieser Kräfte, oder der entsprechenden Wirkungen zu reden. — Eben so wenig können wir diese physikalischen Kräfte als bloße Gesetze fassen, da sie nothwendig des Körperlichen als eines Trägers bedürfen, und demnach auch als Eigenschaften, Kräfte desselben, bezeichnet werden können. Begrifflich ist ohnehin Kraft und Gesetz sehr bestimmt von einander zu unterscheiden; Kraft ist die Fähigkeit, die Macht zu wirken (und allenfalls die Wirkung selbst), Gesetz ist der bestimmende Grund und die Norm des Wirkens (und die Art der Wirkung); es bestimmt, daß und wie gewirkt wird. Die Kraft und die Wirkung derselben kommt oft zum Bewußtseyn, zur Kenntniß der Menschen, ohne daß auch das Gesetz derselben erkannt würde. Zu trennen freilich ist beides in der Natur nicht, wie dieß allerdings im moralischen Gebiete geschieht, wo die moralische Kraft und Wirksamkeit, und das moralische Gesetz so sehr verschieden seyn können von einander, daß sie einander sogar widersprechen, sich entgegengesetzt sind. In der Natur besteht vielmehr in der Untrennbarkeit beider, und in der steten Beherrschung und Bestimmung der Kraft und Wirkung durch das Gesetz, das was man die Naturnothwendigkeit nennt. Sowohl daß gewirkt wird, als wie gewirkt wird in der Natur, ist durch das Gesetz bestimmt und erzwungen, so daß nirgends in ihr Freiheit, Zufall oder Gesetzlosigkeit anzutreffen ist.

Diese Auffassung dürfte auch durch die wesentliche Identität der physikalischen Kräfte, welche die Lehre von der Metamorphose und Erhaltung der Kraft behauptet und darzuthun sucht, nicht als unmöglich oder unrichtig erscheinen. Denn das

verschiedene factische Verhalten verschiedener Körper, sowohl das passive als das active, gegenüber den Kräften bleibt dennoch, und wird durch die wesentliche Identität und den formellen Wechsel der Kräfte, wie nicht aufgehoben, so auch nicht erklärt. Wenn auch die ganze Natur von einer wesentlich gleichen, nur der Erscheinung oder Form nach verschiedenen Kraft und Kraftwirkung durchdrungen ist, so ist diese Kraft doch in verschiedenen Körpern der Intensität und Form nach verschieden, und sie haben demnach verschiedene Fähigkeiten des Wirkens sowohl, als des Leidens.

Was die fragliche Lehre selbst betrifft, so sucht sie aus bestimmten Thatsachen darzuthun, daß Schwere, Wärme, Electricität, Magnetismus, und selbst die chemische Verwandtschaft nur wesentlich Eine, und quantitativ gleichbleibende Kraft unter diesen verschiedenen Formen oder Erscheinungen sey; so daß nur eine Umwandlung stattfindet, während die Quantität dieselbe bleibt durch alle Wandlungen hindurch, wie die chemischen Elementarstoffe unverändert dieselben bleiben und aus allen chemischen Processen in gleicher Quantität wieder hervorgehen.[1]) — Es sey Kraft zuerst in der Form der Schwere wirksam, so kann sich dieselbe in die andern physikalischen Kräfte verwandeln. Das fallende Wasser z. B., das 1 Zentner schwer ist und 1′ hoch fällt, hebt einen Hammer von 1 Zentner wieder 1′ hoch, niemals aber höher selbst im günstigsten Falle, weil sonst Kraft aus Nichts erzeugt werden müßte, was unmöglich ist. Wenn das fallende Wasser 2 Zentner schwer ist, so braucht es nur ½′ hoch zu fallen, um dieselbe Wirkung hervorzubringen, oder kann bei derselben Höhe (1′) des Falles denselben 1 Zentner

---

[1]) S. Liebig. Chemische Briefe. 4. Aufl. I. B. S. 205 ff. H. Helmholtz. Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte. (1854.)

schweren Hammer 2′ hoch, wie einen 2 Zentner schweren 1′ hoch heben. Durch besondere Vorrichtungen kann zwar die Leistungsfähigkeit des fallenden Wassers erhöht werden, aber es ist in demselben Verhältnisse mehr Zeit erforderlich, so daß in gleicher Zeit immer nur Gleiches geleistet wird. — Durch den von der erzielten Höhe fallenden Hammer kann eine Eisenstange erhitzt, geglüht werden, durch welche eine gewisse Quantität Wasser erwärmt, in Dampfform verwandelt und wieder als Bewegungskraft verwendet werden kann. Und zwar sind die Verhältnisse genau sich gegenseitig bedingende bei diesen Verwandlungen. Die Hammerschläge erzeugen Wärme in bestimmtem Verhältniß, z. B. ein 10 Pfund schwerer Hammer, 1′ fallend, erzeugt mit 13,500 Hammerschlägen eine Wärmemenge, die 1 Pfund Wasser von 0° auf 100° C erwärmt; demnach bringen 1350 Zentner Wasser, 1′ hoch fallend, 1 Pfund Wasser zum Sieden.

Die Electricität kann ebenfalls, wie als Bewegungskraft benützt, so auch in Wärme verwandelt und als magnetische und chemische Kraft zur Wirkung und Erscheinung kommen. Wird nämlich die Electricität durch einen Draht geleitet, der nur dünn ist, so staut sie sich und verwandelt sich in Wärme, Gluth, Licht; wird ein dünner Platindraht in Form einer Spirale um einen Glascylinder gewunden und in Wasser gebracht, so wird das Wasser erhitzt. „Wenn der electrische Strom in einem schraubenförmigen Draht um ein Eisenstück circulirt, so wird dieses zu einem mächtigen Magneten. Die electrische Kraft setzt sich um in magnetische Kraft, durch welche eine Maschine in Bewegung gesetzt werden kann. Die Größe der Zugkraft, welche das Eisenstück durch den electrischen Strom empfängt, steht in einem ganz bestimmten Verhältniß zu der Menge der im Stromleiter circulirenden Electricität, und diese ist bei gleicher Zufuhr abhängig von der Beschaffenheit des Stromleiters. Derjenige Theil der

Electricität, welcher in dem Stromleiter sich in Wärme umgesetzt hat, wirkt nicht mehr auf das Eisenstück, d. h. er bringt in diesem keine Zugkraft hervor. Es zeigt sich nun, daß die Menge der strömenden Electricität, die damit erzeugte Wärme, und die in Arbeitskraft umgewandelte magnetische Kraft in einem ähnlichen Verhältniß zu einander stehen, wie die durch den Druck einer fallenden Wassermasse hervorgebrachte Arbeitskraft zu der durch Reibung oder Stoß erzeugten Wärme. Dieselbe Electricitätsmenge, welche durch Leitungswiderstände in Wärme umgewandelt, die Temperatur von 1 Pfund Wasser um 1° erhöht, bringt eine magnetische Zugkraft hervor, wodurch 13½ Zentner 1′ hoch gehoben werden können." [1])

„Wenn der Metalldraht, in welchen die Electricität circulirt, durchschnitten, und die beiden Enden in ein Gefäß mit Wasser eingetaucht werden, so findet eine chemische Zersetzung des Wassers statt; das Wasser wird in Wasserstoff- und Sauerstoffgas zerlegt. Die strömende Electricität setzt sich um in chemische Verwandtschaft und in eine Zugkraft, welche die Trennung der Elemente des Wassers bedingt; es zeigt sich hierbei keine Wärme und keine magnetische Kraft, mit der Entwicklung des Wasserstoffs und Sauerstoffs verschwinden alle Zeichen des electrischen Stromes. Alle Wirkungen des electrischen Stromes, sein Vermögen, Wärme oder magnetische Kraft zu erzeugen, sind scheinbar untergegangen und vernichtet worden; an ihrer Stelle haben wir zwei Gasarten, von denen die eine, der Wasserstoff, brennbar, d. h. mit Sauerstoff verbindbar ist, und angezündet wieder zu Wasser verbrennt. Bei dieser Verbrennung wird Wärme erzeugt. Genaue Versuche haben nun dargethan, daß ein electrischer Strom von bekannter Stärke, welcher im Stromleiter-

---

[1]) Liebig. A. a. O. S. 214.

in Wärme umgewandelt, 1 Pfund Wasser um 1° erwärmt, zur Zersetzung von Wasser verbraucht, eine Menge Wasserstoffgas liefert, mit welchem, wenn es angezündet und verbrannt wird, genau 1 Pfund Wasser von 0° auf 1° erhitzt werden kann." — Was der electrische Strom an Wärme und Zugkraft bei der Wasserzersetzung verloren zu haben schien, ist, so kann man sagen, in den Elementen des Wassers latent geworden. Bei ihrer Wiedervereinigung zu Wasser wird diese Wärme wieder frei, welche in Arbeitskraft übergeführt, ebenso viel Gewicht einen Fuß hoch gehoben hätte, als dieß durch die in magnetische Zugkraft übergeführte strömende Electricität geschehen konnte, wäre sie nicht zur chemischen Zersetzung verwendet worden. — Der electrische Strom ist die Folge einer chemischen Action, und es kann die Menge der strömenden Electricität gemessen werden durch die Menge des aufgelösten Zinks. Die chemische Kraft (Affinität) setzt sich bei der Auflösung des Zinks um in eine entsprechende Menge Electricität. Diese setzt sich um in dem Stromleiter in ein Aequivalent Wärme oder in ein Aequivalent magnetische Zugkraft, oder wie in der Wasserzersetzung wieder in ein Aequivalent chemische Kraft."

„Nirgends ist ein Ausfall — nirgends ein Ueberschuß. Wenn die Materie, wie die Materialisten sagen, unzerstörlich ist, so sind es die Kräfte auch; die Kraft stirbt nicht, ihre scheinbare Vernichtung, ihr Verschwinden ist nur eine Wandelung." [1])

Die nächste Folgerung, die man hieraus zunächst in practischer Beziehung gewinnt, ist die, daß ein sog. Perpetuum mobile nicht mehr für möglich erachtet werden kann, weder durch mechanische noch durch chemische oder electrische Kräfte;

---

[1]) Liebig. Chem. Briefe I S. 215 — 216.

d. h. als unmöglich erscheint hienach eine sich selbst in Bewegung setzende und erhaltende Maschine, die außer der Selbstbewegung zudem noch Kraft übrig behielte auch Anderes außer dieser Selbsterhaltung zu wirken, — weil dieser Ueberschuß an Kraft aus Nichts erzeugt werden müßte. Nicht einmal sich selbst kann factisch (wenn auch rein theoretisch) irgend eine Maschine in beständiger Bewegung erhalten auf dieser Erde, da durch Widerstand der umgebenden Dinge, durch Reibung der Theile und durch die dadurch erfolgende Verwandlung von Bewegungs-Kraft in Wärme, beständig der Maschine Kraft für Erhaltung der Bewegung verloren geht, so daß dieselbe zuletzt aufgebraucht wird und Stillstand eintritt. — Auch hat man aus dem Umstand, daß alle mechanische Bewegung Wärmewerth hat, wie Wärme wiederum Bewegungswerth, den Schluß gezogen, daß, wenn die Erde in ihrer Bewegung um die Sonne plötzlich durch einen Stoß aufgehalten würde, die ganze Bewegung oder Bewegungskraft sich in unermeßliche Wärme verwandeln würde, so zwar daß durch die Hitze die Erde nicht blos geschmolzen, sondern in Dampfform verwandelt würde. Ebenso wurde geschlossen, daß, da stets Wärme (und also Bewegungsmacht) in den Weltraum von der Erde ausströme, dieser immer mehr Wärme entgehen müsse, so daß schließlich eine allgemeine Kälte und Erstarrung eintreten und das Leben auf Erden aufhören müsse. [1]) — Indeß scheint dieser Ausfall von Wärme doch dadurch wieder gedeckt zu werden, daß die Erde von der Sonne beständig an Wärme und Bewegung gewinnt. Und insbesondere scheint es das Pflanzenreich zunächst zu seyn, das diese Sonnenkraft in sich aufnimmt, und den übrigen Wesen der Erde, insbesondere den lebendigen vermittelt. Die chemisch wirkenden Strahlen

---

[1]) Helmholtz. Ueber die Wechselwirkung der Kräfte. 1854. S. 21 ff.

des Sonnenlichtes verschwinden nämlich in den grünen Pflanzen, werden aufgebraucht zur Lösung der chemischen Verwandtschaft des Kohlenstoffes und Sauerstoffes in der Kohlensäure, geben dadurch der Atmosphäre gelösten Sauerstoff zurück, und erzielen in der Pflanze die Bildung des verbrennlichen Stoffes. Diese chemischen Sonnenstrahlen, welche die Pflanzen gleichsam absorbiren, gehen durch die Pflanzennahrung in die übrigen Wesen über und vermitteln Bewegung, Wärme und irdisches Leben; so daß diese recht eigentlich von der Sonne sich nähren. [1])

Für die Auffassung des Begriffes und Wesens der physikalischen Kraft scheint zu folgen, daß diese Kraft doch eigentlich immer nur als Actualität, nie als Potenz vorhanden ist; als Actualität nur immer wieder in anderer Form. Indeß wäre doch auch so nur für die Theorie, nicht aber für die wirkliche Natur die Annahme einer Potentialität ausgeschlossen; denn diese andere Form selbst ist ja doch zuerst nur, so zu sagen, potentiell die Actualität der durch Umwandlung erst zu erreichenden Form, ist diese also zuerst nur der realen Möglichkeit, also der Potenz nach, wenn auch ihr eventueller Wirkungs- oder Bewegungswerth schon in der vorhergehenden Form theoretisch genau bestimmt werden kann. Auch wird, wie schon oben bemerkt wurde, die verschiedene Fähigkeit der verschiedenen Naturdinge gegenüber diesen wirkenden Kräften nicht aufgehoben, und auch diese ist dann als Potenz der Wirkung, passiv wie activ, anzusehen. Schon das oben angeführte Beispiel von der Feder von Stahl und der von Blei dürfte dieß zeigen.

Endlich dürfte auch nicht zu verkennen seyn, daß diese

---

[1]) Liebig. Chemische Briefe. 4. A. B. I S. 217 ff. Helmholtz A. a. O. S. 37.

Theorie von der Erhaltung und Verwandlung der Kraft noch nicht als vollständig begründet und in jeder Beziehung gesichert erscheinen kann. Schon der Umstand, daß Wärme von der Erde in den Weltraum ausströmt, wie doch angenommen wird, und daß wiederum von der Sonne Wärme und Bewegungs-Kraft aufgenommen werden kann, läßt eigentlich eine strenge Theorie dieser Art nicht zu, denn wenn Kraft verloren geht (für die Erde wenigstens) und wieder andere gewonnen wird, so wechselt ja in der That die Kraft beständig, statt daß sie als dieselbe beharren sollte; und das Gleiche, Beharrende wäre nur die Gesetzmäßigkeit des Wirkens. Selbst für die Exactheit naturwissenschaftlicher Bestimmungen könnte dieser Wechsel verhängnißvoll werden und allmählige Ungenauigkeit früherer Bestimmungen zur Folge haben — wenn nicht etwa angenommen wird, daß Wärmeverlust und Wärmegewinn der Erde sich regelmäßig ausgleichen, oder wenn man nicht wenigstens Gesetz und Verhältniß von Gewinn und Verlust genau erforscht hat. Auch erscheint die Kette der Verwandlungen nicht als eine ganz zusammenhängende oder geschlossene. Wenn z. B. der electrische Strom in einem schraubenförmigen Draht um ein Eisenstück circulirt und dieses zu einem mächtigen Magneten wird, der viele Centner Eisen anzieht und trägt, so fragt sich, wohin nun diese Zugkraft gekommen ist, wenn die electrische Einwirkung und damit die Magnetisirung aufgehört hat. Ist sie wirklich aufgebraucht, oder in andere und in welche Kraft verwandelt? In bloße Schwerkraft kann sie wohl nicht verwandelt seyn, da die magnetische Anziehung nicht blos die Schwere überwindet, sondern auch noch ein bedeutendes Maaß von Cohäsion hervorbringt. In was nun diese zur Anziehung aufgewendete Kraft verwandelt seyn soll, wird aus dem factischen Vorgange nicht klar, und es hat den Anschein, als ob hier wirklich Kraft durch magnetische Anziehung aufge-

braucht worden sey. Da es zudem trotz aller Thatsachen schwer denkbar ist, daß Schwere, Bewegung, Wärme, Electricität, Magnetismus dem Wesen nach Ein und Dasselbe seyen, und daß selbst — nicht etwa die chemische Verbindung — sondern die chemische Scheidung denselben Kraftwerth, Wärme rc. darstelle oder latent in sich enthalte; und da man für die angenommene Identität der Kraft doch eigentlich nichts anders anführen kann, als die sich gleich bleibende Quantität der verschiedenen Wirkungen, so scheint doch die Annahme noch nicht gänzlich als unmöglich ausgeschlossen zu seyn, daß durch die Eine der oben angeführten Kräfte die andere nur geweckt, in Thätigkeit versetzt werde, nicht selbst in sie sich verwandle. Daß genaue Aequivalente der Kraftwirkungen zum Vorschein kommen, dürfte hinlänglich aus der allgemeinen Gesetzmäßigkeit der Natur sich erklären lassen, und es erscheint ebenso unmöglich, daß eine Kraft mehr andere Kraft in Thätigkeit setze oder wecke, als daß sie selbst mehr werde (aus nichts) als sie nun einmal ist; und klar ist vielmehr, daß gleich viel Kraft der einen Art stets gleichviel Kraft der andern Art in Thätigkeit oder Actualität versetzen müsse. Wie wir also bei den Erörterungen über die atomistische Theorie die Aequivalente nicht als strengen Beweis für die Thatsächlichkeit der Atome gelten ließen, da ja diese auch als bloße Folge einer Gesetzeswirkung begriffen werden können, so sind auch hier die Aequivalente der Kraftwirkungen nicht hinlänglich sichere, unumstößliche Beweise für eigentliche Verwandlung ein und derselben, dem Wesen nach beharrenden Kraft in verschiedenen Wirkungen. Schwer denkbar nannten wir dieses Beharren und diese Verwandlung, weil nicht mehr einzusehen ist, was dieses Wesen seyn soll oder kann, und weil auch die Verwandlung sich kaum begreiflich machen läßt, wenigstens nicht mehr begreiflich ist, als die Annahme, daß aus gewichtlosen

Atomen schließlich schwere Körper werden, daß das Schwere aus Unschwerem soll entstehen, daß das Pondus selbst aus Imponderablen soll hervorgehen können. — Wäre die Kraft endlich nur als Gesetz zu fassen, so könnte von einer Metamorphose ohnehin nicht mehr die Rede seyn, da das Gesetz seinem Begriffe nach die Unveränderlichkeit, das Beharren ausdrücken soll.

2. Von der physikalischen Kraft wird die chemische schon in so fern unterschieden, als ihre Wirkungen in einer besonderen, von der Physik verschiedenen, wenn auch nicht streng abzugränzenden und noch weniger ganz trennbaren Wissenschaft, der Chemie erforscht und dargestellt werden. Man versteht unter chemischer Kraft die Ursache der Verbindung und Lösung der verschiedenen einfachen Elementarstoffe, und der Verbindung und Lösung von Combinationen dieser einfachen Stoffe; also die Ursache, daß zwei oder mehrere einfache oder auch selbst schon zusammengesetzte Stoffe sich verbinden oder lösen.

Ob aber die chemische Kraft wirklich eine von der physikalischen oder mechanischen verschiedene sey, ist bereits ernstlich in Frage gestellt, und es fehlt nicht an Gründen, die Verschiedenheit geradezu in Abrede zu stellen. Schon die oben erörterte Lehre von der Erhaltung und Metamorphose der Kraft muß die Identität von beiden behaupten, und ihre vollständige Begründung und Sicherung muß auch für wesentliche Gleichheit der physikalischen und chemischen Kraft entscheiden. Die Wärme ohnehin erweist sich allenthalben als Kraft oder Agens in den chemischen Processen. Ebenso, wie schon oben erwähnt wurde, die Electricität. Indeß ist doch nicht ganz klar, ob Wärme und Electricität die eigentliche wirkende Ursache der chemischen Actionen sind, oder ob sie nur als Bedingungen oder Veranlassungen zur Actualität chemischer Kräfte oder Eigenschaften gelten dürfen. Es könnte vielleicht auch beanstandet werden,

daß die bloße Scheidung zweier Elementarstoffe von einander wirklich als chemische Action betrachtet werde. — Bestimmter aber geht die sich gegenwärtig ausbildende „Physik der Molekülarkräfte" darauf aus, die chemische Kraft und die mechanische der Anziehung und Abstoßung als eine und dieselbe zu erweisen, also den chemischen Proceß als einen physikalischen, als mechanischen Anziehungs- und Abstoßungs-Vorgang der einzelnen Atome darzuthun. Die einzelnen Atome können freilich nicht selbst in ihrem Verhalten in Bezug auf Anziehung und Abstoßung beobachtet werden; fürs Erste darum nicht, weil diese Atome (Moleküle) selbst so klein sind, daß sie schlechterdings unwahrnehmbar bleiben, und dann, weil sie nur in unmeßbaren Distanzen auf einander wirken, so daß, wo die Distanzen einmal meßbar, also berechenbar werden, diese (Molekülar-) Anziehungs- und Abstoßungs-Kraft gar nicht mehr da oder verschwindend klein geworden ist. Demnach scheint es, daß hier die Wissenschaft nichts vermöge. Allein die Physik der Molekülarkräfte benützt, um die Principien der Mechanik auch hier in Anwendung bringen zu können, größere Quantitäten von Stoffen, welche Wahrnehmung und Berechnung zulassen und die durch auffallende Beschaffenheit dazu geeignet erscheinen.

Man hat nun bemerkt, daß Alkohol im Wasser gelöst, und ebenso daß Salz im Wasser gelöst, eine Zusammenziehung der Masse zur Folge hat, so daß bei der Vereinigung beider Stoffe ihr gemeinsames Volumen kleiner ist, als der Raum, den beide zusammen, wenn sie getrennt sind, einnehmen; wornach also der chemische Proceß eine Contraction der Stoffe bewerkstelligt. Die Lösung des Salzes ist Werk gegenseitiger Anziehung des Salzes und Wassers. Dieser Zug zu einander, wird nun behauptet, der nur in der Berührungsfläche sich äußert, der also ein Molekülarzug ist, erzeugt eine Annäherung der auf einander wirkenden Punkte, bis endlich jene Entfernung erreicht

ist, in welcher die mit der Annäherung wachsende Abstoßung mit der Molekülaranziehung im Gleichgewicht steht. Also: „besteht ein Zug zwischen den Molekülen des Lösungsmittels und des gelösten Körpers, so entsteht eine Annäherung dieser Punkte, also eine Contraction. — Ist die Größe der Contraction meßbar, so ist hiemit die Gesammtwirkung der Molekülarzüge meßbar. Ist andererseits die Compressibilität der sich lösenden Körper bekannt, d. h. ist bekannt, welch' einen Bruchtheil des anfänglichen Volumens die durch einen äußeren Druck von bekannter Größe eintretende Volumenverminderung beträgt, so kann der resultirende Zug der in der Lösung begriffenen Punkte nach jenem Druck bemessen werden. Ein Zusatz des Lösungsmittels (in dem Fall, den ich vor Augen habe, ein Zusatz von Wasser) vergrößert die Wirkungssphäre jedes Molecüles des gelösten Körpers. Die Messung der mit der fortschreitenden Verdünnung eintretenden Contraction gibt das Maaß für den mit den wachsenden Entfernungen noch vorhandenen Zug. Es ist also Aussicht da das Gesetz kennen zu lernen, nach welchem mit der wachsenden Entfernung der auf einander wirkenden Punkte eben der Zug, den sie äußern abnimmt. Ueber die absolute Größe der Entfernungen der anziehenden und der angezogenen Punkte läßt sich allerdings nichts aussagen, weil die absolute Zahl der Moleküle, in welche ein Salz bei der Lösung zerfällt, nicht bekannt ist. Aber die relativen Distanzen lassen sich nach den fortschreitenden Verdünnungen ganz scharf bestimmen, denn die Anzahl der Salz-Moleküle bleibt immer dieselbe, man mag dieselben in einer größeren oder kleinern Menge Wasser lösen, wenn nur in beiden Fällen die Menge des gelösten Salzes die gleiche war." [1]) — Wird nun eine 12,0113

---

[1]) Jolly. Ueber die Physik der Molekülarkräfte. Akadem. Rede. München 1857. S. 14 — 15.

procentige Salpeterlösung von 0^0 durch Zusatz von destillirtem Wasser von 0^0 successiv verdünnt, so ergibt sich, daß wenn zu 1000 cub. cent. luftfreier Lösung 1257,8 cub. cent. luftfreies Wasser treten, eine Contraction von 21,26 cub. cent. erfolgt. Diese Contraction beträgt $\frac{94}{100000}$ der ursprünglichen Volumina. Die Kraft die hiezu erforderlich war, und die offenbar der Ausdruck der Wirkung der Moleküle der Lösung auf jene des Wassers ist, läßt sich nach der Compressibilität des Wassers und nach jener der Lösung beiläufig beurtheilen. Der Druck entspricht 18,4 fachem Atmossphären-Drucke.[1]) — „Werden der schon verdünnten Lösung 4327,6 cub. cent. destillirtes Wasser zugesetzt, so erfolgt eine weitere Contraction um 15 cub. cent. Und werden endlich noch 2411,6 cub. cent. Wasser hinzugefügt, so beträgt die neu eintretende Contraction noch immer 13 cub. cent.“ — „Die allmälig zu 1000 cub. cent. Lösung zugesetzten Wassermengen sind exact bekannt, und gewiß ist, daß bis zum Molekül der Lösung herab der Procentgehalt der gleiche bleibt. Also ist Gelegenheit gegeben für die relativ meßbaren Entfernungen, in welchen die Moleküle der 12,0113 procentigen Lösung auf die umgebenden Wassermoleküle wirken, die resultirende Wirkung ihres Zuges nach den ebenfalls meßbaren Contractions-Coefficienten auszudrücken. Diese selbst sind zwar nur der Ausdruck der resultirenden Wirkung auf alle umliegenden Punkte, die Principien der Statik geben aber die Anhaltspunkte, wie hienach die Wirkungen der Moleküle in relativ ungleichen Distanzen bestimmt werden können.“ Anschließend an die schon gegebenen Zahlen, können nun die Wirkungen der Moleküle der Lösung in relativ bekannten Distanzen in einer Art Potential-

---

[1]) Jolly a. a. O. S. 16.

function ausgedrückt werden. „Setzt man nämlich das Volumen des Moleküls der Lösung gleich der Einheit, so sind die Volumina nach Zusatz der bezeichneten Wassermengen nach der Reihe 2,2578; 6,5854; 30,8970; und die Radien der Wirkungssphären verhalten sich hiernach wie die Zahlen 1,3118; 1,8743; 3,1036, während die Wirkungen selbst durch die Contractions-Coefficienten ausgedrückt sind, und sich verhalten wie die Zahlen 940; 228; 39, d. h. die Potentialfunctionen nehmen ab nahezu wie die 4 Potenzen der Entfernungen zunehmen. Die Ableitung des Gesetzes, nach welchem die Abnahme des Molekülarzuges mit wachsender Distanz von Molekül zu Molekül abnimmt, ist das Problem, welches diese Untersuchungen dem Attractions-Calcul darbieten.“ [1])

Darnach scheint es erwiesen zu seyn, daß auch die Moleküle in ihrem Verhalten zu einander mechanischen Gesetzen der Anziehung folgen, und daß demnach die hiebei wirkenden Kräfte ebenfalls physikalische seyen, obwohl sie als chemische bezeichnet werden. Indeß ist freilich noch die Frage, ob diese Lösung, z. B. von Salz in Wasser, wirklich als ein chemischer Proceß zu gelten habe, und nicht blos eine physikalische Action sey. Und zudem sind die Fälle dieser Art und ihre Beobachtung zu vereinzelt, als daß allgemeine Bestimmungen hierüber gewonnen werden könnten. Aber selbst wenn zugegeben wird, daß diese Lösungen chemische Processe seyen, und wenn zugleich diese nach mechanischen Gesetzen erfolgenden Anziehungen der Moleküle als allgemeine Thatsachen oder Vorgänge gelten, selbst in diesem Falle ist die Identität der chemischen Kraft mit der mechanischen noch nicht erwiesen. Denn die Elementarstoffe verhalten sich bekanntlich sehr verschieden zu einander in den chemischen Mischungen und Lösun-

---

[1]) Jolly. Ueber d. Phys. der Molekülarkräfte S. 17.

gen, und selbst wenn dieses Verhalten in mechanischem Anziehen und Abstoßen der Moleküle bestehen sollte, so müßte die Verschiedenheit desselben doch irgend Gründe haben, Gründe die nur in der eigenthümlichen Beschaffenheit der Moleküle gesucht werden könnten. Und in diesen eigenthümlichen Beschaffenheiten der Moleküle wären die chemischen Kräfte zu suchen, welche die Art ihres Verhaltens zu einander, d. h. die Art ihres mechanischen Anziehens oder Abstoßens, bestimmte. Mit den erwähnten Berechnungen also wäre doch nicht eigentlich die wirkende chemische, im eigenthümlichen Elementarstoffe gegebene Kraft erkannt, sondern nur die äußere Art und Weise, der Modus der Ausführung, Realisirung der bestimmten Eigenthümlichkeiten. Die chemischen Stoffe also müßen um ihres verschiedenen Verhaltens willen jedenfalls als verschieden und eigenthümlich geartet gelten, und in dieser besonderen Artung bestünde eigentlich das, was wir als chemische Kraft, (Verwandtschaft) bezeichnen.

Auch als bloßes allgemeines Gesetz scheinen die chemischen Kräfte nicht genommen werden zu können, eben weil die verschiedenen Stoffe so verschieden sich zu einander verhalten und auf einander wirken; woraus erhellt, daß ein allgemeines Gesetz des Wirkens nicht ohne weiters hinreicht zur Erklärung, sondern dieses Verhalten in jedem einzelnen durch eine eigenthümliche Beschaffenheit grundgelegt seyn muß; eine Eigenschaft, die im Stofflichen haftet, also eine Kraft, nicht ein bloßes Gesetz zu nennen seyn dürfte. So daß bei der Betrachtung der chemischen Processe der Stoff nicht als unthätige, kraftlose, träge Masse erscheinen kann, wie in der (Theorie der) Mechanik, sondern als kraftbegabte, qualitativ verschiedene, sich erweist. Das verschiedene Verhalten desselben Stoffes unter verschiedenen Verhältnissen kann nicht als Beweis für bloße mechanische Gesetzesherrschaft gelten, denn es ist nicht einzusehen, warum Eine Kraft

unter verschiedenen Verhältnissen nicht ebenso verschieden soll wirken können, wie Ein Gesetz unter solchen verschieden wirkt. Daß nicht durch ein Gesetz nur, sondern durch die Eigenthümlichkeit, durch die Eigenschaften der Stoffe das chemische Verhalten bedingt sey, geht wohl klar insbesondere daraus hervor, daß die Einen Stoffe sich chemisch verbinden, weil sie Verwandtschaft haben, sobald sie nur in gehörige Nähe kommen, andere dagegen durch keine Bewegung, durch kein Einwirken zu chemischer Action zu bringen sind. Die Kraft dazu kann ihnen also nicht mitgetheilt werden, sie muß in ihnen schon da seyn; ein durch ihre Natur, nicht ihrer Natur gegebenes Gesetz seyn, denn die chemische Kraft wäre nur dann als bloßes Gesetz zu betrachten, wenn die chemische Wirkung der Stoffe nicht in der eigenthümlichen (inneren) Natur oder Qualität derselben begründet, sondern nur äußerlich angethan wäre.[1]) Für die Chemie ist Stoff und Kraft hiernach untrennbar, denn sie will gerade das Verhalten der Stoffe zu einander erkennen; ein Verhalten aber ist ohne Kraftäußerung nicht möglich, also hat sie es auch mit Kräften zu thun; diese Kräfte wirken aber freilich nicht auf Gerathewohl, sondern in ganz bestimmten Weisen, also nach Gesetzen, die durch die chemische Forschung ebenfalls erkannt werden. Das chemische Gesetz also ist die Art und Weise der Wirkung der chemischen Kräfte, die selbst wiederum wesentlich grundgelegt und bestimmt sind entweder durch die specifisch verschiedenen Stoffe, oder die ihr eigene specifische Verschiedenheit durch Gestaltung Eines Grundstoffes

---

[1]) Mulder: „Die Moleküle der im organischen Reiche vorkommenden Stoffe, Kohlenst., Wasserst., Sauerst. und Stickstoff scheinen unerschöpflich im Vermögen sich zu vereinigen; die Zahl ihrer Verbindungen ist unendlich groß. Dieses Vermögen besitzen die Grundstoffe, und empfangen es nicht erst in dem Pflanzen- und Thierkörper; hier wird es nur geweckt." (Was ist aber das Weckende?)

zu specifisch verschiedenen Stoffen offenbaren; so daß Stofflichkeit (Materialität) und Kraft nicht Einerlei, wohl aber Eins sind, und Einheiten bilden in der Raumerfüllung.

Da übrigens auch die mechanische Kraft in letzter Beziehung, wie Alles in der Natur — wenn man von der Deutlichkeit des äußerlichen Geschehens absieht — auf einen dunklen, selbst unerklärten Grund und Ursprung zurückweist, so wäre wenigstens in dieser Beziehung nicht Viel oder Nichts gewonnen, wenn auch wirklich die chemische auf mechanische Kraft und auf mechanisches Gesetz zurückgeführt würde. Wie Cauchy die mechanische Kraft auf einen letzten Urheber zurückführt, und als Gesetz eines Gesetzgebers bezeichnet, so kann, ja muß metaphysisch dieß auch mit der chemischen Kraft geschehen, sowohl insofern sie überhaupt wirkt, wirken kann, also Kraft, als auch insofern sie in fester bestimmter Weise wirkt, also Gesetz ist.

3. Außer diesen mechanischen und chemischen Kräften und Gesetzen wirken in der Natur noch die Gestaltungs- und Organisationskräfte, durch welche die Natur in ihren einzelnen Bildungen erst eigentlich wie Schönheit und Leben, so Sinn und Bedeutung erhält.

Als Uebergang von den chemischen Kräften zu den organischen kann die Krystallisationskraft gelten, die zwar noch keine eigentliche Organisationskraft ist, nicht innere Gliederung und regelmäßige Wechselwirkung der Stoffe hervorbringt, doch aber Form, Gestaltung wirkt. Daß die Krystallisationskraft nicht blos mechanische Kraft sey, scheint schon daraus hervorzugehen, daß dazu nicht blos eine Bewegung, wenn sie auch sonst gesetzmäßig ist, genügt, sondern daß eine bestimmte Bewegung, eine Bewegung, die eine Regel, einen Plan befolgt, oder die ein besonderes Gesetz realisirt, dazu erforderlich ist. Und nicht blos wie die Stoffe krystallisiren, muß durch ein

leitendes Gesetz, und nicht etwa nur durch die Form von Atomen (Molekülen) bestimmt seyn, sondern auch daß sie krystallisiren, muß durch ein Gesetz in ihnen grundgelegt, also durch besondere (Gesetzes-) Kraft ermöglicht seyn und verwirklicht werden. Richtig mag hiebei allerdings seyn, daß das Wie vorzüglich durch räumliche, das Daß vorzüglich durch zeitliche Verhältnisse mitbedingt ist; allein dennoch kann weder die räumliche Form der Moleküle, noch die Dauer des Aufeinanderwirkens derselben die krystallisirende Macht selber seyn, sondern nur die Bedingung zur Wirksamkeit der Krystallisationskraft. Die physikalischen Kräfte mögen hiebei immerhin auch eine Rolle spielen, wie dieß z. B. selbst in Bezug auf die Wärme der Fall zu seyn scheint, wenn die Beobachtung richtig ist, daß amorphe Körper oder Stoffe, die plötzlich krystallisiren, Wärme entwickeln, und daß krystallisirte Körper mehr Wärme zur Auflösung erfordern als unkrystallisirte. Diese Rolle scheint mir indeß jedenfalls nur eine dienende seyn zu können. — Auch als blos chemische Kraft dürfte wohl die Krystallisationskraft nicht gelten können, wenn auch die Krystallisation durch chemische Processe bedingt ist, und selbst wenn sie nur als eine gewissermassen homogene Fortsetzung desselben zu betrachten seyn sollte. Denn offenbar geschieht bei der Krystallisation doch nicht mehr das, was bei dem chemischen Processe geschieht; nicht mehr eine Mischung der Stoffe und Aenderung der chemischen Beschaffenheit findet statt, sondern nur eine Aenderung der Form der Summe oder Masse der discreten Theilchen, während der Stoff als chemisches Product im Uebrigen, wie es scheint, in der Hauptsache unverändert bleibt.

Noch bestimmter unterscheidet sich aber von der mechanischen und chemischen Kraft die organische, oder das Organisationsprincip in den Pflanzen, das Lebensprincip in den Thieren; eine Behauptung, die allerdings vielfach bestritten ist

mit der Gegenbehauptung, daß auch der Organismus und das Leben nur Resultat physikalischer und chemischer Kräfte sey; wie denn überhaupt gerade dieser Gegenstand die mannichfachsten Erörterungen hervorgerufen hat. Dieser Umstand gibt Veranlassung, schließlich hierauf noch mit einiger Ausführlichkeit einzugehen.

Daß die organischen Bildungen, und als Ursache derselben, die organische Kraft, von der physikalischen und chemischen verschieden sey, dürfte mit einiger Sicherheit schon daraus hervorgehen, daß durch die blos physikalischen und chemischen Kräfte die Stoffe nie künstlich, in Experimenten, zu eigentlichen Organismen gestaltet werden können, während unorganische Naturgebilde, chemische Mischungen und selbst Krystalle sich auf diese Weise gewinnen lassen. Es zeigt dieß, daß die betreffenden Stoffe und die physikalischen und chemischen Kräfte und Wirkungen nicht genügen zur Bildung, sondern daß ein neues Moment besonderer Art nothwendig sey. Auch gilt es gegenwärtig für ziemlich ausgemacht, daß auch in der Natur selbst Organismen nie ohne Samen oder ohne schon vorhandene Organismen, also nie blos durch unorganische Kräfte entstehen. Daß es also eine sog. freiwillige Entstehung, eine Generatio aequivoca oder spontanea nicht gebe; nicht einmal für die niedersten Arten der organischen Geschöpfe, geschweige denn für die höheren. Die bedeutendsten Auctoritäten im Gebiete der Naturwissenschaft sprechen sich mit Entschiedenheit in diesem Sinne aus. So Liebig: „Die unorganischen Kräfte schaffen immerdar nur Unorganisches; durch eine in dem lebendigen Leib wirkende höhere Kraft, deren Diener die unorganischen Kräfte sind, entsteht der organische, eigenthümlich geformte, vom Krystall verschiedene, und mit vitalen Eigenschaften begabte Stoff. — Man hat noch vor hundert Jahren fest geglaubt, daß Fische und Frösche in Sümpfen, daß Pflanzen und

allerlei Ungeziefer in gährenden und faulenden Mischungen, in feuchten Sägespännen von selbst entstünde. Wären dieß wahr, so könnte nicht geleugnet werden, daß unter ähnlichen Umständen auch einmal ein Mensch von selbst entstehen oder entstanden seyn könne. Aber die exacte Naturforschung hat dargethan, daß alle diese für Wahrheiten gehaltenen Meinungen auf falschen und leichtfertigen Beobachtungen beruhten; in allen untersuchten Fällen hat man Keime und Samen der Pflanzen, Eier der Thiere aufgefunden, aus denen sie im Moder sich entwickelten; ein Ei, ein Same stammt aber von einem Organismus."[1]) Ein anderer Forscher spricht sich ebenfalls sehr entschieden in diesem Sinne aus: „Es erregt Bedenken..., daß ich den Ausdruck Lebenskraft, den ich früher vermied, zugelassen habe. Ich läugne nicht, daß es seine Bedenken hat, nicht so sehr meinetwegen, sondern Anderer wegen, die sich bei diesem Worte etwas ganz Anderes denken, als ich. Aber am Ende bedarf man eines Ausdruckes, und einen zu finden, der nicht mißverstanden oder mißdeutet werden könnte, dürfte unmöglich seyn. Nirgends habe ich aber auch nur die Andeutung gemacht, daß die Lebenskraft eine einfache oder von andern Naturkräften specifisch verschiedene sey; vielmehr habe ich die Wahrscheinlichkeit ihres mechanischen Ursprungs wiederholt ausdrücklich erklärt. Aber man muß doch einmal die naturwissenschaftliche Prüderie aufgeben, in den Lebensvorgängen durchaus nur ein mechanisches Resultat der den constituirenden Körpertheilchen inhärirenden Molekülarkräfte zu sehen. So wenig eine Kanonenkugel sich durch Kräfte, die ihr innewohnen, bewegt, und so wenig die Kraft mit der sie andere Körper trifft, eine einfache Resultante der Eigenschaften ihrer Substanz ist; so wenig die Himmelskörper sich durch sich selbst bewegen,

---

[1]) Liebig. Chemische Briefe. 4. Aufl. I. B. S. 367—368.

oder die Kraft ihrer Bewegung einfach aus ihrer Form und Mischung abgeleitet werden kann, so wenig sind auch die Lebenserscheinnngen ganz und gar durch die Eigenschaften der die einzelnen Theile zusammensetzenden Substanz zu erklären. Daß man noch heut zu Tage das thut, ist die letzte Frucht jener unklaren Seite der Hegel'schen Philosophie, ... in welcher Selbstbewegung des Lebens höchstes Dogma war. Sonderbar genug, daß wir gerade dieses Dogma bekämpfen müssen, das so wenig mit dem kirchlichen Dogma harmonirt. Denn die Generatio aquivoca, zumal wenn sie als Selbsterregung gefaßt wird, ist doch entweder geradezu Ketzerei oder Teufelswerk, und wenn gerade wir nicht blos die Erblichkeit der Generationen im Großen, sondern auch die legitime Succession der Zellenbildungen (Spez. Pathol. I., S. 329) vertheidigen, so ist das gewiß ein unverdächtiges Zeugniß. Ich formulire die Lehre von der pathologischen Generation, von der Neoplasie im Sinne der Cellular-Pathologie einfach: „Omnis cellula a cellula." — „Ich kenne kein Leben, dem nicht eine Mutter oder ein Muttergebilde gesucht werden müßte. Eine Zelle überträgt die Bewegung des Lebens auf die andere, und die Kraft dieser Bewegung, die möglicher Weise, ja ziemlich wahrscheinlich, eine sehr zusammengesetzte ist, nenne ich Lebenskraft."[1]) Diese Stelle bleibt zwar nicht in vollkommener Harmonie mit sich selbst, wenn sie einerseits die Unmöglichkeit behauptet, daß die Lebensvorgänge mechanisches Resultat der Molekülarkräfte seyen, und dann für die Lebenskraft doch wieder einen mechanischen Ursprung als zuläßig, ja wahrscheinlich, erklärt, da dann kein Grund mehr ist, den mechanischen Charakter und Ursprung des Lebens selbst in Abrede zu stellen. Ebenso ist es

---

[1]) R. Virchow. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. VIII. (1855) S. 22 ff.

eine leere Rede, wenn diese Lebenskraft, die Kraft der Bewegung der Zellen, als eine zusammengesetzte bezeichnet wird, da es sich doch um das Zusammensetzende und Normirende dabei handelt. Gegen die Generatio aequivoca, gegen die Annahme einer Entstehung durch blos chemische und physikalische Kräfte und Thätigkeiten ist sie jedoch klar genug. — Indeß fehlt es dennoch auch jetzt nicht an Naturforschern, welche an der spontanen Zeugung festhalten, oder wenigstens sie nicht für hinlänglich widerlegt erachten.[1]) Wobei insbesondere auf den Umstand hingewiesen wird, daß bei den Versuchen, welche die Unmöglichkeit der Entstehung eines Organischen aus blos chemischen und physikalischen Wirkungen in den Stoffen darthun sollen, die Bedingungen des Lebens überhaupt gar nicht mehr erfüllt seyen, so daß nicht einmal schon Lebendiges unter solchen Verhältnissen existiren könnte, geschweige denn neues Leben von selbst sollte entstehen können. Wie es sich damit auch verhalten mag, jedenfalls ist dagegen auch wieder klar, daß Versuche unter den gewöhnlichen Naturverhältnissen, wenn sie auch organische Bildungen ergeben sollten, nichts beweisen können, da dann wiederum Keime und Samen Zutritt haben und zur Entwicklung kommen können. Und selbst wenn es gelingen könnte, nachzuweisen, daß niederste organische Gebilde durch Generatio aequivoca entstehen, so wäre zur Erklärung des ganzen Reiches der Organismen doch nicht viel gewonnen, denn höhere Organismen entstehen jedenfalls nicht auf diese Weise, und wären daher in ihrem Ursprung und belebenden Prinzip doch wieder unerklärt; es müßte denn seyn, daß man zur veralteten Ansicht von einer allmähligen Entwicklung des organischen Reiches zu immer höheren Bildungen zurückkehrte,

---

[1]) Z. B. C. G. Giebel. Tagesfragen aus der Naturgeschichte. Berl. 1857. S. 194. ff.

und im Ernste annähme, es habe allmählig aus einer Mücke ein Elephant werden können (worauf neuestens theilweise Darwin ausgeht).

Indeß flüchtet man da freilich gerne in unzugängliche Zeiten und Zustände unseres Erdkörpers und behauptet, was jetzt allerdings nicht mehr möglich sey, daß nämlich die Stoffe durch blos physikalische und chemische Wirkungen zu Organismen werden, das sey ehemals möglich gewesen. Allein warum ehemals? Offenbar weil die Umstände anders waren! Das heißt aber wohl nichts anders als: weil ehemals eben nicht blos unsere physikalischen und chemischen Kräfte wirkten, sondern auch andere noch. Und warum sollten diese andern nicht organische Kräfte seyn? — Aber das Wesen der Materie sowohl, als der chemischen und physikalischen Kräfte ist uns ja nicht bekannt, wie sollen wir also behaupten, daß daraus nicht unter Umständen Organismen entstehen können? Wohl, aber wenn Organismen daraus entstehen, so geschieht es jedenfalls nicht durch die uns bekannten chemischen und physikalischen Kräfte, sondern durch uns unbekannte, und die sind dann jedenfalls die, welche wir organische nennen. Wir wissen aber ganz bestimmt, wie diese Kräfte wirken müßten, wenn Organismen entstehen sollten; nämlich nicht blos als wirkende Kräfte schlechthin, sondern als teleologisch wirkende, da ihre Produkte, die Organismen, sich als teleologische Gebilde erweisen. Mögen also diese organischen Kräfte an sich unbekannt seyn, in ihren Wirkungen sind sie uns so bekannt, wie alle andern Kräfte.

Es war vorauszusehen, daß die Entdeckung der Erhaltung und Metamorphose der physikalischen (und chemischen) Kraft alsbald auch für die Erklärung des Organischen verwerthet, und daß die organische Kraft selbst nur als Metamorphose der physikalischen und chemischen betrachtet würde; eine Metamorphose, die wenn auch allerdings schwer begreiflich, doch nicht als un-

möglicher gelten dürfte, als die übrigen Metamorphosen. In der That ist der Versuch in dieser Beziehung bereits gemacht durch Le Conte, der nachweisen will, daß auch im Organismus keine neue Kraft entstehe, sondern daß auch er nur Concentrirungs- und Durchgangspunkt schon vorhandener Kräfte sey, und daß physikalische und chemische Kraft sich in organische, vegetative und thierische verwandle.[1]) Le Conte geht davon aus, daß das Maaß (Menge) der Kraft constant bleibe im Universum, so wie die Masse der Materie. Diese constant beharrende Kraft aber wirkt in verschiedenen Formen, als physikalische und chemische; und Le Conte will nun nachweisen, daß diese Kraft auch in den Organismen wirke, und wie diese physikalische und chemische Kraft dazu komme, als höhere organische zu wirken, — wie demnach diese Metamorphose stattfinde. Er unterscheidet nun vier Gebiete materieller Existenz, eines immer gegründet auf das andere. Das erste und unterste ist ihm das Gebiet elementarer Existenz. Das zweite, das Gebiet chemischer Verbindungen oder das Mineralreich Das dritte, das Gebiet vegetabiler; das vierte, das Gebiet thierischer Existenz. Offenbar sey es nun unmöglich für irgend eine bekannte Kraft in der Natur, Materie aufzunehmen zugleich aus all' diesen graduell verschiedenen Gebieten. Vielmehr werde immer eine besondere Kraft angewendet, um Materie von einem Gebiet in's andere zu erheben. Es sey die besondere Function chemischer Verwandtschaft, die Materie von Nr. 1 in's Gebiet Nr. 2 zu erheben, und alle Veränderungen in diesem Gebiete Nr. 2 stehen unter Führung und Controle dieser Kraft. Es sey

---

[1]) „The Correlation of Physical, Chemical and Vital Force and the Conservation of Force in Vital Phaenomena." By Jos. Le Conte Prof. of Geology and Chemistry in the South Carolina College - Columbia. — Im Philosophical Magazine and Journal of Science. London. Vol. 19. N. 125 (Febr. 1860).

dann besonderes Prärogativ der Vegetationskraft, Materie von Nr. 2 zu Nr. 3, d. h. von der Beschaffenheit der mineralischen Materie zu der höheren von vegetabiler Materie zu bringen. Und alle Veränderungen, die in diesem Gebiete stattfinden, stehen unter Führung dieser Kraft. Endlich die Kraft des animalen Lebens habe allein das Privilegium, die Materie noch höher, in das vierte Gebiet, das der animalen Existenz zu erheben. — Keine Kraft in der Natur könne die Materie von Nr. 1 zu Nr. 3 oder von Nr. 2 zu Nr. 4 direct erheben. Pflanzen können also nicht genährt werden mit elementarer Materie, Thiere nicht mit Mineralien. Nachdem die Materie von der Elementarform in Mineralform gebracht ist, bedürfe es einer weiteren Kraft von besonderer Art, um sie in's Pflanzenreich zu bringen, und wieder des Hinzutritts einer andern, um sie in's Thierreich zu erheben.

Die Art und Weise nun, wie dieß geschehe bei der behaupteten Einheit der Kraft, wird so angegeben: Es bedarf einer immer größeren und größeren Ausgabe von Kraft, um die Materie in ein höheres (Natur-) Reich zu erheben und darin zu erhalten. Daraus folgt, daß wenn eine gewisse Menge Materie zurückkehrt in ein niederes Naturgebiet, durch diese Auflösung (decomposition) Kraft frei gesetzt oder entwickelt wird, die unter günstigen Umständen andere Materie von niederem in höheren Zustand bringen kann. Also: Eine gegebene Menge Materie von einem höheren Zustand in einen niedrigeren übergehend entwickelt Kraft, die hinlänglich ist, um eine gleiche Menge Materie in einen höheren Zustand zu bringen. Auflösung (decomposition) muß in jedem Falle Kraft entwickeln; Kraft, welche entweder die Form von Wärme annimmt (in der Verbrennung), oder von Electricität, oder verwendet wird zur Bildung chemischer Verbindung, oder zur Organisation von Materie. Wie daher

die (selbe) Materie in verschiedene übergeordnete Gebiete getheilt ist, so kann auch die Kraft in ähnlicher Weise als in verschiedene Gruppen übereinander geordnet erscheinen. Das sind die physikalische, chemische und vitale Kraft. Die niedere kann sich nicht direct in die höchste verwandeln, sondern muß durch Zwischenstufen hindurch gehen. Die physikalische Kraft muß zuerst chemisch werden, dann erst kann sie in organische, vitale verwandelt werden.

Nach diesen Bemerkungen versucht es nun Le Conte durch Thatsachen zu zeigen, daß die niedere Kraft sich nicht unmittelbar in die höchste verwandeln kann, daß bei Decomposition immer Kraft frei werde, und daß diese freigewordene Kraft die noch gebundene Kraft verstärkend, dieselbe in höhere Kraft verwandle; — durch Thatsachen, die theils dem Gebiet der unorganischen, theils dem der organischen Natur entnommen sind. Hier sollen aus der ausführlichen Darstellung nur einige der wichtigsten angeführt werden, um sowohl diese Ansicht selbst dadurch noch zu größerer Deutlichkeit zu bringen, als auch die Art der Begründung zu zeigen.

Die chemischen Elemente, bemerkt Le Conte, z. B. Sauerstoff, haben bekanntlich in statu nascenti (im Momente der Lösung) die höchste Energie zu neuen Verbindungen, zu Verbindungen, die sie nicht mehr eingehen können, wenn der Zustand der Freiheit eingetreten. Dieß scheint nun nach dem Principe der Erhaltung der Kraft leicht erklärlich. Nämlich im Momente der Decomposition ist die chemische Verwandtschaft, die die Elemente verband und hiemit befriedigt war, plötzlich unbefriedigt gelassen. Wenn nun günstige Bedingungen vorhanden sind, so will diese Kraft die Form der chemischen Verwandtschaft bewahren und wendet sich auf zur Bildung anderer chemischer Verbindungen, oder auch zur Organisirung der Materie. Sind

aber nicht günstige Bedingungen vorhanden, dann nimmt sie irgend eine andere Form der Kraft an z. B. der Wärme oder Electricität, und existirt nicht länger als chemische Verwandtschaft. — Diese Erklärung leidet freilich schon an der Schwierigkeit, daß die chemische Verwandtschaft nicht als Eigenschaft der Stoffe betrachtet wird, sondern als eine von ihnen trennbare Kraft; wobei dann nicht mehr wohl zu erklären seyn dürfte, warum denn gewisse Stoffe auch nach der Lösung, und allenthalben große chemische Verwandtschaft zu einander haben, manche dagegen nicht, wofür doch jedenfalls der Grund in der Beschaffenheit der Stoffe selbst gesucht werden müßte, nicht in der mit sich identischen Kraft in der Form chemischer Verwandtschaft.

Die nächste Thatsache wodurch Le Conte seine Ansicht ebenso zur Klarheit bringen, wie begründen will, ist dem Gebiete des Organischen entnommen. Es ist nämlich factisch, daß der Saame im Keimen Kohlensäure bildet, und an Gewicht verliert; d. i. die organisirte Materie des Saamens wird theilweise aufgelöst, ein Theil seines Kohlenstoffes vereinigt sich mit dem Sauerstoff der Luft und bildet Kohlensäure. Diese Auflösung ist es nun, welche Kraft entwickelt (befreit) durch welche das Keimen bewirkt wird. Die Decomposition des organischen Saamens setzt Kraft frei, welche hinreicht den Rest (des Saamens) zu organisiren d. h. auszugestalten, zu entwickeln. Die nothwendige Kraft und daher auch die stattfindende Auflösung organisirter Materie braucht da nur gering zu seyn, weil die Wirkung nur die seyn soll, die Form einer schon organischen Materie in andere organische zu verändern, oder eigentlich die organische Materie in organisirte (entwickelte) zu verwandeln, d. h. hier nur eine Veränderung innerhalb des Gebietes Nro. 3 selbst hervorzubringen. Die Veränderung selbst werde hervorgebracht durch Wärme und Son-

nenstrahlen, aber, wie Le Conte meint, nicht unmittelbar, sondern mittelbar durch eine andere Kraft, die der Vitalkraft näher steht, nämlich durch die chemische Kraft. Die Nahrung ist im Saamen meistens in der Form von Stärkmehl aufbewahrt. Im Act des Keimens geht Stärkmehl über in Zucker. Stärkmehl unterscheidet sich in zwei wichtigen Punkten von Zucker, es ist erstens unlöslich und ist zweitens höher carbonisirt. Nach gewöhnlicher Ansicht nun sey das einzige Ziel der theilweisen Auflösung die Verwandlung der Nahrung von unlösbarer in lösbare Form, was allein geschehen könne durch Ausscheidung eines Theiles des Kohlenstoffes in der Form von Kohlensäure. Allein dieß sey nicht der einzige Grund, sondern es sey darum die Nahrung stets in einem höher carbonisirten Zustand als nothwendig ist, damit Kraft frei gesetzt werden könne durch Ausscheidung überflüssigen Kohlenstoffes; Kraft, die dann zur Entwicklung verwendet wird. Nach gewöhnlicher Ansicht, sagt Le Conte, müßte, wenn unlösbare Nahrung der Verwandlung fähig wäre in lösbare Form ohne Verlust von Kohlenstoff, das Keimen des Saamens stattfinden ohne Verlust von Gewicht, durch directe Verwandlung von Wärme in Vital-Kraft. Seiner Ansicht zufolge aber sey Auflösung, und daher Gewichtsverlust unbedingt nothwendig zur Entwicklung organisirender Kraft. Der Verlust von Gewicht sey in der That das genaue Maaß dieser Kraft.

Sobald dann — fährt Le Conte in seiner Begründung fort — die Pflanze grüne Blätter bildet, findet eine vollkommene Aenderung statt in der Weise der Entwicklung. Gewicht geht nun nicht mehr verloren, sondern nimmt zu; es findet nicht mehr blos Entwicklung, sondern Wachsthum statt. Der Grund ist, weil jetzt die organisirende Kraft nicht mehr entwickelt wird durch Decomposition von Nahrung, die innerhalb der Ge-

webe selbst aufbewahrt ist, sondern durch Auflösung von Nahrung, die von Außen aufgenommen wurde. Man nehme, bemerkt er weiter, allgemein an, das Sonnenlicht sey die physikalische Kraft, die betheiligt sey bei der Auflösung, und es sey allgemein angenommen, daß eine directe, unmittelbare Verwandlung von Licht in Vital-Kraft stattfinde in den grünen Pflanzenblättern; allein dieß sey unmöglich, so lange die Wirkung des Lichtes besteht in der Trennung der zwei Elemente Kohlenstoff und Sauerstoff. Licht sey vielmehr in diesem Fall in Bewegung verwandelt. Dagegen sey es die chemische Verwandtschaft, welche auf diese Weise freigesetzt wird als Kraft, und sich unmittelbar in Lebens-Kraft verwandelt.

Aus dem bisher Angeführten dürfte die Eigenthümlichkeit dieser Theorie ziemlich klar geworden seyn. Ich führe nur noch eine Thatsache aus dem Gebiete des animalen Lebens an, die ebenfalls sowohl zur Verdeutlichung, als Begründung dieser Ansicht dienen soll. Das Ei, sagt Le Conte, absorbirt während der Bebrütung Sauerstoff, entwickelt Kohlensäure (CO_2) und wahrscheinlich Wasser (HO) und verliert Gewicht. Als Resultat dieser Entwicklung von Kohlensäure finden wir das Ei entwickelt. Was es an Gewicht verliert, gewinnt es an Organisation. Was ist nun die Quelle dieser organisirenden Kraft? Offenbar steht sie in directer Beziehung zum Gewichtsverlust. Also bietet eine theilweise Auflösung die nöthige Kraft. Ein Theil der organischen Materie, zurückgehend vom organischen in's mineralische Gebiet, macht Kraft frei, welche den übrigbleibenden Theil der Materie zu etwas höherer Beschaffenheit bringt. Offenbar ist Wärme die physikalische Kraft oder Thätigkeit, welche nicht direct sondern indirect durch chemische Verwandtschaft umgestaltet ist in Vital-Kraft. Mit andern Worten: Wärme ist das Agens, welches die nothwendige Auflösung be-

wirkt. Das Phänomen der Entwicklung des Eies ist darum ganz ähnlich der Entwicklung des Saamens. Nach dem Auskriechen aus dem Ei verliert das Thier nicht weiter an Gewicht, weil die Recomposition des Futters, das von Außen aufgenommen wird, gleichen Schritt hält mit der Decomposition. Ueberdieß vermehrt auch in diesem Falle die Decomposition die Kraft, durch welche die Recomposition erzielt wird, und Wachsthum und Entwicklung ist die Folge.

Dieß wird genügen zur Charakterisirung dieser Lehre. Es muß aber noch beigefügt werden, daß Le Conte ausdrücklich selbst bemerkt, er wolle mit der Behauptung, die vitale organische Kraft sey nur umgewandelte physikalische Kraft, nichts entscheiden über den Ursprung der Organismen, nicht die Generatio aequivoca behaupten oder eine Urschöpfung der Species durch physikalische Kräfte. Die Frage nach dieser zu beantworten liege nicht in der Macht menschlicher Wissenschaft; doch dürfte es eher verneint werden, daß chemische und physikalische Kraft, wirkend auf unorganische Materie, Organismen hervorbringen könne. Vitale Kraft sey allerdings umgewandelte physikalische Kraft, aber das nothwendige Medium dieser Umwandlung sey eine organisirte Werkstätte; die nothwendige Bedingung der Existenz von vitaler Kraft sey darum die vorausgehende Existenz eines Organismus. Wie die Existenz physikalischer Kräfte nicht recht begriffen werden könne ohne vorausgehende Existenz von Materie als ihres nothwendigen Substrates, so sey die Existenz von vitaler Kraft unbegreiflich ohne vorausgehende Existenz organisirter Structur als ihres nothwendigen Substrates. — Damit ist nun die ganze Untersuchung, so viel Interesse sie sonst erregt, unfruchtbar für unsere Frage: ob die Kraft durch welche Organismen entstehen und bestehen, identisch sey mit der physikalischen oder chemischen

Kraft, oder als Resultat dieser beiden zu betrachten sey. Die ganze Untersuchung zeigt nur dieß, daß das Mittel, wodurch die Organismen wirken und sich ausgestalten, die physikalischen und chemischen Kräfte seyen, die in reicherem Maaße zur Disposition kommend nach der Eigenthümlichkeit des Organismus in Bewegung gesetzt werden. Es ist nur gezeigt, woher die dienenden, wirkenden Kräfte kommen bey der Entwicklung, nicht aber ist Ursprung und Wesen der ordnenden, normativen Kraft zur Erkenntniß gebracht. Durch Decomposition organisirter Stoffe irgend einer Verbindung mag Kraft frei werden, die dann intensiver werdend als Trieb zur Entwicklung wirkt, aber dieser Vorgang findet in allen organischen Gebilden, Pflanzen und Thieren statt in gleicher Weise, so daß der Art nach gleiche Kraft frei wird; dennoch aber ist das Resultat der Wirksamkeit derselben sehr verschieden, je nach der Eigenthümlichkeit der organischen Keime und Bildungen. Es muß also eine eigenthümlich wirkende Kraft oder Norm da seyn, welche die gleiche freigewordene Kraft so verschieden verwendet. Und diese eigenthümliche Kraft oder Norm ist der Gegenstand unserer Untersuchung, und ist das, was wir als verschieden von chemischer und physikalischer Kraft bezeichnen, auch nach der Entdeckung der Erhaltung und Metamorphose der Kraft. Wir brauchen darum für unsern Zweck auf einzelne Schwierigkeiten, die sich bei dieser Erörterung Le Conte's noch erheben ließen, nicht weiter einzugehen.

Der gewöhnliche Beweis, den man für die Behauptung, daß der pflanzliche und selbst thierische Organismus nur ein Mechanismus sey, zu führen meint, besteht darin, daß man hinweist auf den Umstand oder die Thatsache, daß ja auch in den organischen Bildungen allenthalben chemische und physikalische Kräfte wirken und deren Gesetze befolgt werden; wovon

nur das Erste vollkommen richtig ist, nicht aber das Zweite, da offenbar dieselben Kräfte im Organismus theilweise anders wirken, also andern Gesetzen folgen als in der unorganischen Natur. Eine Thatsache, die sich ganz von selbst versteht, da ja sonst Organismen im Unterschied von Unorganischem gar nicht da oder nicht von uns zu erkennen wären; eine Thatsache, die auch von den bewährtesten Auctoritäten anerkannt ist.[1]) Indeß auch wenn in den organischen Bildungen nur die gewöhnlichen chemischen und physikalischen Wirkungen vorkommen, so wäre selbst damit noch keineswegs erwiesen, daß sie nur Produkte chemischer und physikalischer Kräfte seyen. Betrachten wir eine Uhr, so wirkt diese gewiß nur auf mechanische Weise, einzig mit physikalischen Kräften. Dürfen wir aber daraus schließen, daß sie blos mechanischen Kräften ihren Ursprung verdanke? Offenbar nicht, und Niemand wird behaupten, die Natur selbst könne solch einen Mechanismus hervorbringen, weil

---

[1]) Liebig. Chem. Briefe 4 A. B. I. S. 251. „In ganz gleicher Weise wie die Wärme bei den unorganischen Verbindungen, ist Wärme Licht und vorzüglich die Lebenskraft die bedingende Ursache der Form und der Eigenschaften der in den Organismen erzeugten Verbindungen; sie bestimmt die Anzahl der Atome, die sich vereinigten, und die Art und Weise ihrer Lagerung. Vgl. S. 336 ff. S. 361. „Nur die mangelhafte Kenntniß der unorganischen Kräfte ist der Grund, warum von manchen Männern die Existenz einer besonderen in den organischen Wesen wirkenden Kraft geleugnet, warum den unorganischen Kräften, Wirkungen zugeschrieben werden, die ihrer Natur entgegengesetzt sind, ihren Gesetzen widersprechen. Sie wissen eben nicht, daß die Entstehung einer jeden chemischen Verbindung nicht eine sondern drei Ursachen voraussetzt; immer ist es die formenbildende Kraft der Cohäsion oder Krystallisation, welche unter Mitwirkung der Wärme die chemische Affinität in ihren Aeußerungen regelt, die Ordnungsweise des Krystalls und damit seine Eigenschaften bedingt. Im lebendigen Körper kommt eine vierte Ursache hinzu, durch welche die Cohäsionskraft beherrscht wird, durch welche die Elemente zu neuen Formen zusammengefügt werden, durch die sie neue Eigenschaften erlangen, Formen und Eigenschaften, die außerhalb des Organismus nicht bestehen.

der Stoff und die Kräfte dazu in ihr factisch gegeben sind. So kann man auch aus dem Wirken der chemischen und physikalischen Kräfte im Organismus nicht mit Recht schließen, daß er nur das Werk oder Produkt dieser Kräfte sey, und eine andere Kraft, höherer Art, nicht nothwendig sey zur Entstehung und Erhaltung desselben. Die unbefangeneren Physiologen erkennen dieß auch an. „Ich erkenne wenigstens fortwährend ein Gebiet organischer Thätigkeit und zwar das wie mir scheint eigenthümlichste, auf welchem uns Physik und Chemie, als die Lehren von den allgemeinen Kräften der Materie ganz im Stiche lassen, wo sie bis jetzt auch nicht das Geringste erklären können, und wo wir daher nach den allgemein anerkannten Principien berechtigt und genöthigt sind, eigenthümlich wirksame Kräfte anzunehmen. Dieses Gebiet ist die Entstehung und Erhaltung der organischen Körper, die Ursache ihrer eigenthümlichen Form und Mischung. Es hat in meinen Augen gar keinen Sinn, es für möglich zu erachten, auch diese aus den allgemeinen Natur-Kräften, so wie wir sie in der unorganischen Natur bis jetzt kennen, ableiten zu wollen oder etwa zu sagen, daß diese in der organischen Natur nur unter besondere Modifikationen gestellt seyen; denn eben um diese besondern Modifikationen handelt es sich, und wenn sie sich in der übrigen Natur nicht finden, so sind sie eben der organischen Natur eigenthümlich und ich kann sie also als organische Kräfte oder Lebenskräfte bezeichnen, womit ich dann eben auch nichts Anders sagen will, als daß sie eigenthümlicher Natur seyen, ohne zu glauben, damit irgend etwas erklärt zu haben." [1]) Hierzu möchten wir unsererseits nur die Bemerkung fügen, daß alle Kräfte, aus denen wir erklären, auch die physikalischen und chemischen z. B. die

---

[1]) Th. Bischoff. Denkrede auf Johannes Müller (1858) S. 21.

Gravitationskraft, schließlich selbst nicht weiter zu erklären sind und in sofern mysteriös, unbegriffen bleiben, und nur als factisch und als eigenthümlich hingenommen werden können. Der Umstand also, daß wir die organischen Kräfte oder die Lebenskräfte selbst nicht weiter begreifen, hindert nicht so ganz und gar, dennoch durch sie oder aus ihnen zu erklären. Sie gelten eben auch als nothwendig anzunehmende, wirkende Ursachen, wie die physikalischen Kräfte; ohne sie wäre unsere Erkenntniß mangelhaft und irrthümlich, da ihre Annahme als nothwendig sich erweist; und damit ist in der That durch dieselbe zur Erklärung etwas beigetragen. Zudem besteht, wie früher schon ausgeführt wurde, die werth- und bedeutungsvolle Erklärung der Naturdinge für den denkenden und fühlenden Menschen nicht einzig nur im Auffinden der wirkenden Ursachen, und im Ableiten daraus, das allerdings die wichtige Aufgabe der Naturwissenschaft ist, sondern auch in der Erkenntniß aus Zweckursachen im teleologischen Verständniß. Ja die theoretische Befriedigung, welche aus der Erkenntniß und Erklärung aus wirkenden Ursachen entspringt, beruht, sey's auch unbewußt, zum großen Theil auf der Erkenntniß des harmonischen Zusammengreifens der wirkenden Ursachen, also eines teleologischen Momentes bei der Wirksamkeit derselben. Dieß wird auch nicht in Abrede gestellt, da also fortgefahren wird: „Freilich handelt es sich nun sogleich um Feststellung des Characters dieser in der Erschaffung und Erhaltung der organischen Körper wirksamen Kräfte, und ob auch sie nach unabänderlichen Gesetzen der Nothwendigkeit oder mit dem individuellen Character der Zweckmäßigkeit wirksam sind. Ich für meine Person finde überwiegende Gründe mich für Letzteres zu entscheiden, obgleich ich nicht glaube, daß Beweise dafür zu geben sind. Mir scheint es genügend, daß die entgegengesetzte, die

sogenannte materialistische Ansicht nicht nur in letzter Instanz ebenso ungenügend und unbegreiflich ist, sondern mit den Thatsachen des Bewußtseyns aller Menschen, aller Zeiten und aller Formen in Widerspruch steht." [1]) Das ist auch unsere Ansicht; nur dürfte kein eigentlicher Gegensatz zwischen den unabänderlich gesetzmässigen und dem teleologischen Wirken anzunehmen seyn in Bezug auf Nothwendigkeit, denn als nothwendig, unabänderlich gesetzmäßig erscheint doch auch das individualisirende, teleologische Wirken; wobei nur die Zweckmäßigkeit selbst die Quelle oder Norm einer bestimmten Nothwendigkeit des Wirkens ist. Was dann die Beweise für die teleologische Wirksamkeit der Natur betrifft, so sind es freilich nicht eigentlich naturwissenschaftliche, können dieß nicht seyn der Aufgabe und Eigenthümlichkeit der Naturwissenschaft gemäß, da ihre Erkenntnißprincipien hiezu nicht geeignet sind. Allein dennoch genügen sie, scheint mir, um darzuthun, daß man entweder auf alles Denken und alle Erklärung in dieser Beziehung verzichten müße, was gegen die menschliche Natur ist, oder daß anzunehmen sey, in der Natur erfolge factisch ein Wirken nach Zwecken — nicht subjectives Wirken freilich, sondern objectives, wie wir früher näher erörtert haben.

Wir wollen nicht unterlassen auch die weiteren Bestimmungen, die der genannte Forscher beifügt, noch anzuführen: „Das ist meiner Ansicht nach das Wichtige und Entscheidende, daß man den als eigenthümlich zugestandenen Kräften der organischen Natur, wie sie sich in der Erschaffung der Organismen und der Erhaltung ihres Baues und ihrer Mischung wirksam zeigen, keinen größeren Spielraum zuerkennt, als eben diesen. Der einmal erschaffene Körper, das einmal so oder so gebaute

[1]) Bischoff, A. a. O. S. 22.

und gemischte Organ, die einmal so oder so constituirte Flüssigkeit unterliegt jetzt den allgemeinen Gesetzen der Materie, mit denen uns Physik und Chemie bekannt gemacht haben und bekannt machen können. Alle Veränderung an ihnen, alle sonstigen von ihnen ausgehenden Erscheinungen, alle sogenannten Functionen sind das Produkt materieller Veränderungen und Wechsel-Wirkungen und können also ihren Bedingungen nach studirt und in ihrem Zustandekommen erforscht werden. Sie erfolgen nach Gesetzen der Nothwendigkeit, die mit dem materiellen Bestande gegeben sind und auf ihre Erkenntniß müssen wir unser ganzes Streben richten, wenn wir jemals Herren über jene Erscheinungen werden wollen. Um ein Beispiel zu geben: ich meine, es wird dem Menschen wohl nie gelingen, die Kräfte zu erforschen, welche einen Muskel erzeugen, seine Structur, Mischung rc. bedingen und erhalten. Allein wenn die Materie einmal die Form und Mischung angenommen hat, welche wir in dem Muskel gegeben finden, die wir mit Hilfe der Anatomie und nach den Regeln der Physik und Chemie studieren können, so wird es uns möglich werden, wenn wir jene vollkommen kennen, zu sagen, welche Erscheinungen, welche sogenannte Functionen an jenem Muskel mit Nothwendigkeit auftreten werden, wenn diese oder jene Veränderung in ihm hervorgerufen wird. Die sogenannte Function eines Organs, die Bewegungen und sonstigen Thätigkeiten, die wir an ihm oder einem ganzen Organismus wahrnehmen, sind also nicht directe Wirkungen eigenthümlicher Lebens- oder organischer Kräfte, sondern die nothwendigen Folgen ihres materiellen Bestandes; aber daß das Organ das ist, was es ist, und der Organismus diese Form und Mischung besitzt und keine andere, das ist Wirkung besonderer Kräfte, welche die Materie mit ihren Eigenschaften bis auf einen bestimmten Grad beherrschen, und in

diese oder jene Form und Verbindung zu bringen vermögen, die sie in der unorganischen Natur nach den in ihr allein liegenden Bedingungen nie annimmt. Jene sind unserm Studium, unserer Forschung zugänglich, diese nicht und wahrscheinlich niemals." [1]) Wir verstehen dieß so, daß allerdings auch im Gebiete des Organischen allgemeine Gesetzmäßigkeit herrsche, — wie schon oben bemerkt wurde, daß Gesetzmäßigkeit und Zweckmäßigkeit nicht im Gegensatz zu einander stehen. Diese allgemeine Gesetzmäßigkeit in den Organismen ist aber nicht geradezu identisch mit der allgemeinen Gesetzmäßigkeit im Gebiete des Unorganischen, da sie unter dem Einfluße und der Norm der Kraft stattfinden muß, welche als Ursache des Ursprungs und der Erhaltung desselben anerkannt ist. Der Charakter des Ursprungs bleibt ihnen als Merkmal eigenthümlich, ich möchte sagen als character indelebilis; und nicht blos der Schauplatz ist im Organismus ein anderer für die physikalischen und chemischen Vorgänge, sondern diese selbst sind ja großentheils modificirt, so daß sie im Gebiet des Unorganischen nicht vorkommen in dieser Weise. Der Organismus ist also nicht blos passiver Schauplatz, sondern activ einwirkende, bestimmende Kraft z. B. für chemische Wirkungen. Ist doch selbst der mechanische Ablauf der Uhr nicht blos zu erklären aus dem mechanischen Wirken derselben, sondern muß zugleich aus dem Plan, dem Gedanken, der im mechanischen Ineinandergreifen realisirt wird, begriffen werden. Und dieser Plan ist nicht blos am Anfang oder für den Ursprung wirksam, sondern ist fort und fort das Mitbestimmende, eigentlich Leitende aller mechanischen Vorgänge, die nur das Mittel der Ausführung sind. Dieß gilt um so mehr für die Organismen, welche die zweckmäßig wirkende leitende Kraft in

---

[1]) Bischoff, A. a. O. S. 23.

sich selbst, als immanente besitzen, und sich darum aus sich selbst entwickeln, und in ihrer angemessenen Wirksamkeit forterhalten, und nicht wie die Uhr durch Aufziehen mit neuer Bewegungskraft versehen werden müssen. Endlich ist auch noch in Betracht zu ziehen, daß nicht alle Functionen z. B. der höheren organischen Bildungen der Thiere, aus chemischen und physikalischen Kräften und deren gesetzmäßigen Wirken zu erklären sind, wohin insbesondere die Empfindung und die Sinnesthätigkeiten gehören dürften. Die äußeren Vorgänge freilich lassen sich auch dabei chemisch und physikalisch untersuchen und erklären, aber die Bedeutung derselben, das Empfinden und Wahrnehmen selbst sind damit noch nicht begriffen, denn für die Physik und Chemie gibt es weder ein Empfinden überhaupt, noch ein Angenehm- oder Unangenehm-Empfinden; und doch hat erst hiedurch alles Uebrige am Organismus und das Leben selbst eine Bedeutung, und ist der Impuls gegeben zur Schützung und Erhaltung desselben mittelst physikalischer und chemischer Wirkungen.

Man hat die Annahme einer besonderen Organisationskraft oder eines Lebensprincips auch deßhalb als unberechtigt bezeichnet, und den Organismus blos als physikalisch-chemischen Mechanismus geltend gemacht, weil durch eine solche Kraft die materiellen Theilchen ihre Natur verändern müßten — was unmöglich sey, da jedes materielle Theilchen als ein unveränderliches existire, daher auch im Organismus die gewöhnlichen natürlichen Anziehungen und Abstossungen gelten müßten. „Wenn z. B. ein Wasserstofftheilchen aus einem Eiweismolekül heraus nicht dem Zuge eines benachbarten Sauerstofftheilchens folgt, so muß entweder diesem Zuge entgegengewirkt werden durch einen ebenso starken Zug, der von andern materiellen Theilchen herrührt, die eben ihrer (physikalischen) Natur nach ebenfalls das Wasserstofftheilchen anziehen und auf der entgegengesetzten Seite liegen

oder wenn die Wirkung jenes Zuges unterbleibt ohne eine solche (physikalische) Gegenwirkung in Folge einer Lebenskraft, so ist eben in diesem Augenblicke das Wasserstofftheilchen nicht ein Wasserstofftheilchen, sondern etwas Neues, das einer neuen Definition bedürfte, um ganz erkannt zu seyn." [1]) Dieß Räsonnement scheint mir nicht begründet zu seyn. Denn so gut ein Wasserstofftheilchen auch von verschiedenen andern Stoffen und Stoffcomplexen angezogen werden kann, ohne jedesmal seine Natur ändern zu müssen, so gut kann es möglicher Weise auch von einer Organisationskraft irgend eine Bestimmung erfahren. Anders wirkt dann das Wasserstofftheilchen wohl immer, so oft es mit andern Stoffen als mit Sauerstoff eine Verbindung eingeht; man müßte also consequent behaupten, es ändere so oft seine Natur, als es mit andern Stoffen in Mischung tritt, oder es wären die offenbarsten Thatsachen zu leugnen. So wenig aber eine solche Aenderung seiner Natur zum Behufe der Verbindung mit andern Stoffen nothwendig erscheint und stattfindet, so wenig braucht auch die Natur dieser Stofftheilchen sich zum Behufe der Beeinflußung durch eine Lebenskraft zu ändern. Und wenn zudem andere Agentien, Wärme, Licht, Electricität auf die Stoffe einwirken können, warum nicht einmal auch eine Organisationskraft? Einen bestimmten Grund, aus der innersten Natur des Wasserstofftheilchens geschöpft, können wir dafür, daß dasselbe mit dem Sauerstoff sich verbindet, oder von ihm angezogen wird, so wenig angeben, als dafür, daß es auch mit anderen Stoffen in Verbindungen eingehen, und endlich auch von einer Kraft der Organisation eigenthümlich bestimmt werden kann. Wir können hier nur das Factische erfahren, und aus den Wirkungen auf entsprechende Ursachen schließen. Wir können sagen,

---

[1]) Ad. Fick. Compendium der Physiologie. Wien 1859. S. 4.

daß es so ist, aber nicht, warum es so ist und nicht anders seyn kann und darf dem Wesen der Sache gemäß. Es ist so factisch, ist so geordnet, daß Wasserstoff und Sauerstoff sich anziehen; warum soll es nicht auch so geordnet seyn oder seyn können, daß die Organisationskraft einwirkt auf die Stoffe, ohne daß sie deßhalb ihre Natur zu ändern brauchen, da ihre Natur doch wohl auch darin besteht, verschiedene Einwirkungen zu erfahren? Um der Natur der Stoffe willen braucht man also das Wirken einer Lebenskraft in der That nicht zu leugnen, und es kann aus derselben kein Beweis gegen die Möglichkeit oder Thatsächlichkeit dieser geführt werden. Man möge sich nur diese Organisationskraft nicht hiewiederum als strengen Autokraten mit durchgängiger Centralisation denken, sondern so, daß den Organen und Theilen in ihrer chemisch-physikalischen Verwaltung einiges Selfgovernment gestattet ist, — dann werden die Schwierigkeiten nicht so unüberwindlich erscheinen!

Dasselbe gilt von der weiteren Ausführung der eben angegebenen Ansicht: „Abstract ausgedrückt stehen sich beide Ansichten so gegenüber: Nach der einen wird irgend ein materielles Theilchen A von jedem beliebigen andern Theilchen B in einer bestimmten Entfernung gerade so stark angezogen oder abgestoßen im Organismus, wie außerhalb desselben. Nach der andern kann das Theilchen A vom Theilchen B möglicherweise andersartig oder in anderer Stärke in seinen Bewegungen beeinflußt werden zu einer Zeit, wo sie sich in einem Organismus befinden, als wenn beide der unorganischen Welt angehören, oder was auf dasselbe hinauskommt, die Wirkung des Theilchens B auf A wie sie der sonstigen Natur dieser Theilchen gemäß ist, kann Veränderung erleiden durch eine Ursache — Lebenskraft — welche nicht eine Resultirende ist der Anziehungen oder Abstossungen anderer materieller Theilchen nach Maßgabe ihrer eigenthümlichen,

allgemeinen Eigenschaften." [1]) — In dieser Abstractheit könnte freilich diese Ansicht etwas Bestechendes haben, allein sie wird eben um dieser Abstractheit willen für die Anwendung unbrauchbar und trifft nicht. Es wäre ein Beweis, der zu viel bewiese, und durch sein Uebermaß sich selbst zerstörte. Nehmen wir an, alle Theilchen der Elementarstoffe wirken im Organismus gerade so wie in der unorganischen Natur, wie kommt es denn, daß dennoch im Einen Fall ein Organismus als Gesammtresultat erfolgt, im andern nicht? Da in beiden Fällen vollkommen gleiche Wirkungen der Stoffe als Ursache gegeben sind, müßte ja, sollte man meinen, in beiden Fällen auch das ganz gleiche Resultat als Wirkung erscheinen! Ist dieß thatsächlich nicht der Fall, so muß eine besondere Ursache dieses verschiedenen Resultates gerade um so mehr angenommen werden, je sicherer es ist, daß die Elementarstoffe als solche stets dieselbe Natur bewahren und in gleicher Weise wirken, und also stets dasselbe Resultat erzielen müssen, wofern nicht eine andere Macht modificirend einwirkt, und ein anderes Gesammtresultat des unermeßlichen Complexes der auf einander wirkenden einzelnen Theilchen erzielt. Mit einzelnen Theilchen der einfachen Elementarstoffe haben wir es im Organismus wohl überhaupt nicht zu thun, d. h. weder mit einem Verhalten der Organisationskraft gegenüber einem einzelnen Theilchen eines Stoffes, noch eines Atomes des einen Stoffes gegenüber einem Atome des andern, denn sicher käme da wohl nichts Besonderes heraus. Ueberhaupt ist die Lebenskraft nicht isolirt und den Stoffen gegenüber stehend zu denken, sondern stets immanent und wirksam in einem eigenthümlichen Complex von Stoffen, und kann darum als allgemeine Naturkraft oder factisches Agens so gut aufgefaßt werden, wie andere all-

[1]) Fick. A. a. O.

gemeine Kräfte der Natur; welcher gegenüber dann den Stoffen auch die allgemeine Eigenschaft beiwohnt, sich von ihr beeinflußen zu lassen, sobald die Bedingungen dazu erfüllt sind. Daß alle Glieder und Theile des Organismus so gebildet sind, daß ihre Functionen als natürlich erscheinen, als begründet zugleich in den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Mischungen, versteht sich von selbst, und es wäre in der That sonderbar, wenn man aus der als natürlich erfolgenden, also teleologisch geordneten Wirksamkeit derselben schließen wollte, daß gerade darum ein teleologisch wirkendes Agens nicht nothwendig sey, — wenn man also gerade um des Factums willen die entsprechende Ursache leugnen, statt auch diese eben daraus als factisch erschließen wollte.

Wenn daher der genannte Autor ferner meint, die vitalistische Ansicht sey erst dann bewiesen, wenn in irgend einem Falle die mechanische Unmöglichkeit einer bestimmten, im Organismus als wirklich beobachteten Bewegung gezeigt wäre, so ist damit eigentlich der ganze Fragepunkt verkannt. Mechanisch möglich muß jede Bewegung seyn, sonst könnte sie auch durch eine Lebenskraft nicht erzielt werden, und bei solcher Unmöglichkeit könnte sie so wenig dann als Postulat mit wissenschaftlicher Berechtigung gefordert werden, daß sie vielmehr ganz unnütz wäre, da die Bedingungen ihrer Wirksamkeit nicht erfüllt wären. Chemische und physikalische Kräfte müssen ja stets als Mittel zur Wirksamkeit der organischen Kräfte betrachtet werden. Dieselbe Verkennung des Fragepunktes findet sich im Folgenden: „Die vitalistische Ansicht könnte nur dann eine wirklich wissenschaftlich begründete seyn, wenn die mechanische Durchforschung des Thierleibes vollendet wäre und sich gezeigt hätte, daß die mechanischen Kräfte der materiellen Theilchen in der *Anordnung, in welcher sie in's Spiel kommen*, eben nicht im Stande wären, die beobachteten Erscheinungen hervorzubringen.“ Um diese Anordnung der Theilchen

handelt es sich ja eben bei der Frage um die Lebenskraft, und wenn für sie, für ihre Existenz eine besondere Kraft nothwendig ist, dann ist sie es natürlich dadurch auch schon für die eigenthümliche Wirksamkeit derselben. Und wenn „die mechanischen Kräfte der materiellen Theilchen“ nun in dieser Anordnung als natürlich geeignet erscheinen, die entsprechenden Wirkungen hervorzubringen, so beweist das nicht die Ueberflüßigkeit einer Lebenskraft, sondern nur zweckentsprechende Wirksamkeit derselben. Die beigefügte weitere Ausführung gibt auch hier keine bessere Begründung dieser Ansicht. „Sollte, wird beigefügt, beispielsweise aus der Erscheinung der Muskelcontraction, gewiß eine der sonderbarsten Lebenserscheinungen, die Existenz der Lebenskraft gefolgert werden, so müßte doch erst die Muskelfaser Atom für Atom mit allen darin etwa vorkommenden electrischen und sonstigen Bewegungen so genau bekannt seyn, daß man bestimmt sagen könnte: Die dem Kohlenstoff, Sauerstoff ꝛc. innewohnenden Kräfte können unmöglich in der bestimmten Anordnung jene eigenthümlichen Anziehungen in der Längsrichtung der Faser hervorbringen unter der Bedingung, die wir mit dem Namen der Reize belegen. Daß von einer so genauen Durchforschung aller Lebenserscheinungen, wie sie allein zur bestimmten Behauptung eines neuen fremdartigen Erklärungsprincips, der Lebenskraft, berechtigen würde, gegenwärtig gar nicht die Rede seyn kann, wird Niemand leugnen.“[1]) Wieder wird hier von der bestimmten Anordnung schon ausgegangen, als verstünde sich die von selbst, und wieder wird verlangt, es solle der Natur der Stoffe an sich und in dieser Anordnung widersprechen, die bestimmten Wirkungen hervorzubringen, — um die Annahme einer Lebenskraft zu rechtfertigen! Da müßte diese dann freilich als fremdartige

[1]) A. Fick. A. a. O. S. 6.

Macht Wunder wirken, — während doch natürlicher Weise anzunehmen ist, daß die Stoffe an sich schon die Eigenschaft oder Fähigkeit haben müssen, sich in diese Anordnung bringen zu lassen (wenn sie auch nicht die Kraft oder Fähigkeit besitzen, sie von selbst hervorzubringen) und dann in derselben selbstverständlich fähig seyn müssen, die entsprechenden Functionen hervorzubringen, da sie ja gerade um dieser willen diese bestimmte Anordnung haben! Daseyn, Eigenschaften und eigenthümliche Thätigkeit der Muskeln sind also durch Wirkung des organischen Princips gerade bedingt, und es wäre vielmehr ein Beweis gegen dieses, wenn sie nun in dieser Anordnung nicht als natürlich geeignet erschienen, diese eigenthümlichen Functionen zu üben, und ihrer Natur gemäß zu wirken. Wenn es sich also auch von jedem einzelnen Atom nachweisen ließe, daß es an sich die Fähigkeit habe, in diese Anordnung zu kommen, und dann in derselben so und nicht anders zu wirken, so wäre auch damit noch nichts gegen das Factum einer Lebenskraft bewiesen. So wenig oder noch weniger, als durch Nachweisung des rein mechanischen Wirkens einer Uhr ein Zeugniß gewonnen werden kann gegen das Factum eines Plans und eines denkenden Meisters, von dem derselbe und dessen Realisirung ausging.

Trotz all' dem wäre die Annahme besonderer organischer Kräfte dennoch ganz unberechtigt, wenn eine Haupteinwendung dagegen richtig wäre; die nämlich, daß organische Kraft ihrem Begriffe oder vielmehr ihrer zugeschriebenen Aufgabe gemäß, gar nicht möglich sey. Organische Kraft, meint man, d. h. eine den Organismus bildende und erhaltende Kraft sey darum unmöglich, weil eine solche Kraft Vielerlei und Verschiedenes zugleich müßte wirken können; dieß könne aber keine einzelne (einfache) Kraft, sondern nur ein Complex von Kräften. Kraft in der Natur ist nämlich nach dieser Ansicht das was anzieht oder ab-

stoßt; und zwar ist einfache Kraft die, welche in gerader Richtung diese Wirkung übt. Soll nun diese Richtung irgend ungerade und die Wirkung complicirt werden, so ist durchaus eine zweite, eben solche (mechanische) Kraft nothwendig, die unter einen bestimmten Winkel, oder in bestimmter Richtung auf sie einwirkt und von der geraden Richtung ablenkt; und soll noch eine weitere Ablenkung geschehen, so ist neue Kraftwirkung dieser Art nothwendig, so daß krumme Linien, Kreise u. s. w. nur durch mechanische, an sich in gerader Linie gehende Bewegungen hervorgebracht werden können. Es gibt also eine an sich ungerade oder krummlinig wirkende Kraft nicht, sondern so wirken nur zwei oder mehrere an sich geradlinig wirkende Kräfte. Noch weniger kann Eine Kraft allein noch complicirtere Wirkungen hervorbringen, als etwa krumme Linien sind. Da also jede (physikalische) Kraft geradlinig wirkt, wie soll Eine (Natur-) Kraft so verschiedene Wirkungen zugleich hervorbringen können, wie sie im Organismus vorhanden sind? Eine organische Kraft scheint demnach unmöglich zu seyn, da sie so verschiedenartig zugleich, ihrer Aufgabe gemäß, müßte wirken können, und Unmögliches zu leisten hätte. Sie müßte eine an sich krummlinig wirkende Kraft, ja noch mehr als dieß seyn. Demgemäß ist der Organismus nur als möglich zu betrachten durch das Zusammenwirken mehrerer mechanischer Kräfte oder Kraftbethätigungen, die sich gegenseitig brechen, ablenken von der geraden Richtung und das complicirte Ganze zu Stande bringen.

Dagegen ist nun zu bemerken, was schon früher angedeutet worden, daß die organische Kraft keineswegs selbst Alles zugleich wirken will oder soll, daß sie nicht als eine (physikalische) krumm oder complicirt wirkende, und doch zugleich Eine, einheitliche Kraft zu betrachten sey, sondern als ein (thätiger, wirksamer) Plan, der die mechanisch (physikalisch-chemisch) wirkenden Kräfte zu

gegenseitigem Zusammenwirken bestimmt. Dieser Plan ist zwar nicht ein bewußter Gedanke oder selbst denkend, sondern ist unbewußte, planmäßige Kraft, ein die organische Ordnung und Entwicklung bestimmendes Gesetz; ist planmäßig wirkende Gesetzeskraft. Eine mechanische Kraft kann allerdings für sich nur in gerader Linie oder Richtung, und also nur Eines wirken, allein die organische Kraft ist eben nicht die mechanische selbst, sondern eine höhere, die allerdings die mechanische in sich aufgenommen hat, aber sie beherrscht und leitet nach Art der künstlerischen Idee, die alle einzelnen Handlungen und Wirkungen des Künstlers bestimmt. Nur sind diese organischen Kräfte der Natur selbst schon immanent, sind objectiv gegebene Naturgedanken oder Ideen, und kommen nicht erst vom menschlichen Geiste her in die Natur hinein, wie z. B. die Pläne von Uhren, die auch einheitliche Gedanken sind, obwohl die mechanische Kraft sehr complicirt in ihnen ineinander greifend wirken muß. Dieser Plan oder Gedanke wirkt nicht unmittelbar das Verschiedene in allen Theilen, sondern ist nur das Ordnende und das Zusammengreifen und die Forterhaltung der Theile Bestimmende. Das besondere Wirken ist Sache der Theile selbst. Gibt es also auch allerdings keine einzelne Kraft, die z. B. Alles in der Uhr zugleich wirkt, keine einzelne, so zu sagen, mechanische Uhr-Kraft; so ist es dennoch ein einheitlicher, auf einheitliches Zusammenwirken ausgehender Gedanke oder Plan, der in der Uhr realisirt ist, und das complicirte Ineinandergreifen bewirkt und erhält. Und dieß ist ein Analogon der organischen Kraft in Pflanzen und Thieren, die nur der Natur selbst schon immanent und in ihr thätig ist, und sich im Stoffe fortsetzt, während der Plan jeder Uhr vom Menschen geschaffen und in die Natur hineingebildet wird.

Wir nehmen demgemäß in der Natur nicht blos wirkende Kräfte (mechanische) an, sondern auch Plankräfte (organische),

die sich allerdings theilweise schon außer dem Organischen zeigen in den besonderen Eigenschaften der Stoffe, die sie zu bestimmten Wirkungen und Zweckrealisirungen qualificiren, so daß dadurch die Naturwissenschaft zur Darstellung eines Gedankensystems und zuletzt eines Vernunftreiches werden kann.

Man möchte vielleicht dagegen einwenden: Dieser Plan oder dieser Gedankenausdruck sey ja doch wohl im Organismus nur realisirt durch einen Complex von lauter gebrochenen, geraden Linien oder Bewegungen, also sey trotzdem der Organismus eigentlich ein Mechanismus! Wohl, aber der Mechanismus ist da immer nur das Mittel zum äußern Ausdruck des Planes oder objectiv seyenden Gedankens; er ist nur der Buchstabe nicht der Geist; oder die Art des Mechanismus ist nur das Producirte nicht das Producirende, die natura naturata, nicht die natura naturans. Diese ist vielmehr die organische Kraft, die als Ursache wirkt, freilich aber in der Wirkung aufgeht, so daß sich diese natura naturans entäußert in die natura naturata, und daher als Complex vieler ineinander greifender, physikalischer und chemischer Wirkungen (Theilwirkungen) erscheint. Aber dasselbe ist auch bei menschlichen Gedankenwirkungen der Fall. Die geordnete Armee z. B. stellt den Gedanken, den Plan des Feldherrn in dieser Ordnung dar; es sind nicht einzelne Soldaten, sondern es ist ein Ganzes, in dem die Einzelnen als solche verschwinden, obwohl sie da sind und wirken. Sie ist, kann man sagen, als geordnete Armee natura naturata, der Plan des Feldherrn in Bezug auf diese Ordnung ist natura naturans. Dieser Plan, als realisirter, ist eben natura naturata d. h. am realen Substrate ausgeführte Ordnung geworden; so daß, indem die Theile des Ganzen die Realisirung des Gedankens geworden sind, der Gedanke, Plan, blos als solcher, verschwindet und in die thatsächlichen, aber ineinandergreifenden Theile aufgeht. Allein der

Gedanke oder Plan ist dennoch immer das das Ganze Beherrschende und Leitende. Und man kann sagen, daß, so oft eine wichtige Aenderung, Umgestaltung der Theile oder des Ganzen vorgeht, die natura naturans wieder sich offenbart, gleichsam aus der natura naturata auftaucht, so daß z. B. in der Generation der Organismus nicht eigentlich als diese, zwar harmonisch ineinandergreifende, aber chemisch-physikalisch wirkende natura naturata, sondern vielmehr durch diese als natura naturans wirkt. Und jede das Ganze und die wesentlichen Theile betreffende Ordnung oder Entwicklung geht vom immanenten Plan, oder objectiv sich realisirenden Gedanken, nicht vom Stoffe als dem Realisirungsmittel aus, d. h. von der Ursache, nicht von der Wirkung oder dem Substrate des Wirkens. Daher ist unter organischer Kraft nicht blos die thatsächliche Anordnung der Theile selbst zu verstehen, sondern das Ordnende, Bildende, — während jene die Erscheinung dieses Ordnenden ist, welche, wie z. B. bei der organischen Entwicklung, beim Wachsthume noch unvollkommen, thatsächlich unvollendet erscheint, wogegen vom Anfange an die organische Kraft vollständig vorhanden ist.

In dieser Weise leitend zu wirken vermag aber die organische Kraft deßhalb, weil sie keine blos mechanische, sondern eben eine organische; oder eine Zweckursache, nicht eine blos wirkende Kraft ist. Die entgegenstehenden Räsonnements bewegen sich in einem Zirkel, da sie im Grunde dahin lauten, eine organische Kraft sey nicht möglich, weil sie keine mechanische ist, oder vielmehr nicht als mechanische wirkt; während doch offenbar ist, daß die organische Kraft anders wirken müsse als die mechanische, so wie umgekehrt die organische Wirkung nothwendig eine andere Kraft als Ursache voraussetzt, als die blos mechanische. — Selbst dieß läßt sich nicht mit Bestimmtheit behaupten oder beweisen, daß es keine einzelne Kraft geben könne, die in krum-

mer Linie oder Richtung zu wirken vermöchte, sondern daß dazu immer zwei oder mehrere Kräfte gehören. Wenigstens denken wir, d. h. realisiren wir im Denken, den Kreis als einfaches Produkt, ohne stets die zwei zusammenwirkenden Kräfte mitzudenken, durch welche derselbe in der objectiven Realität in seinem Entstehen begriffen wird. Da nun unser Denken wenigstens den Kreis so einfach zu ziehen vermag, so scheint die Annahme nicht ganz unberechtigt, daß es nicht als unmöglich, als der Natur der Sache selbst widersprechend zu betrachten sey, daß schlechthin eine einfache Kraft auch in der Wirklichkeit die Kreisbewegung realisiren könne. Und eine einfache organische Kraft wäre demnach nicht ohne Weiters als ganz undenkbar, oder als, der Natur der Sache gemäß, unmöglich, abzuweisen.

Auch noch ein anderes Räsonnement gegen die Lebenskraft oder organische Kraft erscheint uns als ungenügend, oder vielmehr als nichtsbeweisend. Man meint: die Lebenskraft sey nicht möglich, denn entweder müsse sie materiell oder immateriell seyn; wäre sie materiell, dann müßte sie den Gesetzen der Materie überhaupt unterworfen seyn, und sie wäre keine besondere Kraft, wäre sie aber immateriell, so wäre sie ein Wunder, und ein solches könne die Naturwissenschaft gar nicht annehmen, weil es gegen die Natur sey. — Wäre immaterielle Lebenskraft schlechterdings unmöglich, dann müßte nicht blos die organische Kraft, sondern auch der menschliche Geist selber geleugnet werden. Will man dieses nicht, dann muß wiederum, was für diesen spricht auch für die organische Kraft selbst, theilweise wenigstens, geltend gemacht werden. Indeß ist diese Alternative nicht einmal berechtigt; die Lebenskraft braucht nicht entweder materiell oder immateriell (im Sinne von geistig, wie es hier genommen ist), d. h. braucht nicht materielle oder geistige Substanz zu seyn. Sie kann ganz wohl als ein Drittes genommen werden, weder

materiell noch geistig; sie kann ein Verhältniß, eine Energie seyn, getragen von einem Complex von Stoffen oder Molekülen. Zudem existirt noch manch' Anderes, was weder Materie noch Geist ist, z. B. Raum und Zeit. Und selbst die physikalischen und chemischen Kräfte, sind diese denn materiell? Ist die so allgemein herrschende Gravitationskraft etwas Materielles? Schon Newton hat dieß in Abrede gestellt, und die Physik behauptet es auch jetzt noch nicht. Die Kraft ist eben etwas Besonderes, Eigenthümliches, und kann nicht mechanisch unter die Rubrik der Materie oder der des Geistes eingereiht werden. Und wenn Alles, was sich nicht berechnen, nicht messen, wägen und zählen läßt, als Wunder und als unmöglich bezeichnet werden müßte, so müßte auch schon die Empfindung selbst, die doch eine so sehr unleugbare Thatsache ist, als Wunder und als unmöglich betrachtet werden.

Drängt man aber noch ferner mit der Frage, was denn diese organische Kraft sey, ob sie denn nicht doch nur ein unbekanntes x sey, durch das man eben doch nichts erklären könne, so ist zu sagen, daß diese Kraft eben auch als nichts Anderes genommen werden kann und will, denn als entsprechende Ursache bestimmter eigenthümlicher Wirkungen, die sich aus anderen Kräften nicht erklären lassen, und daher den Schluß berechtigen auf eigenthümliche Kräfte als deren Ursachen. Das Factum solcher Kräfte können und müssen wir festhalten, auch wenn wir nicht näher sagen können, was sie sind. Es verhält sich hiebei wieder nicht anders, als mit allen anderen Naturkräften und den Stoffen selbst. Auch von den physikalischen und chemischen Kräften können wir nicht weiter sagen, was sie an sich sind, als eben dieß, daß unter ihnen adäquate Ursachen für bestimmte Wirkungen verstanden werden, die wir eben als das gelten lassen, was sie in den Wirkungen von sich offenbaren. Von den Elementarstoffen

können wir ebenfalls weiter nichts sagen in Betreff ihres Wesens, als daß sie das sind und als das gelten bei uns, als was sie sich in den Wirkungen kund geben. — Der Unterschied, der zwischen den physikalischen und chemischen Kräften einerseits, und den organischen andererseits besteht, dürfte nur vielleicht darin gefunden werden, daß jenen zwar im Grunde die Materie auch nur als Träger oder Substrat nothwendig ist, — insoferne die Materie an sich, blos als seyend, nicht als wirkend gedacht, für träge Masse gelten kann, dieselben aber dennoch als schon in der Natur der Materie als solcher selbst angelegt erscheinen, so daß es nur des Eintrittes der entsprechenden Umstände bedarf, um sie zur Wirksamkeit zu bringen; so daß sie also hienach als zur Natur der Materie selbst gehörend betrachtet werden können, und die Materie factisch nie, sondern nur in der Abstraction ohne sie ist. Die organischen Kräfte dagegen müßten betrachtet werden als nicht zur Natur der Materie, als solcher schon, gehörend, nicht als unmittelbar ihr als solcher schon immanent, nicht als Eigenschaften der Materie selber, so daß sie etwa ohne sie gar nicht wäre; sie wären anzusehen als vom Stoffe verschiedene Kräfte, für welche im Stoffe nur die Möglichkeit des Wirkens, die Empfänglichkeit des Bestimmtwerdens angelegt ist. Sie sind demnach Kräfte oder Bildungsprincipe, die nicht aus der Materie selbst entspringen, wenn etwa äußere Bedingungen erfüllt wären, sondern die selbst der Materie erst ihre Bestimmtheit geben [1]), ihr nur immanent sind, und in ihr und

[1]) Eine eigenthümliche Bestimmtheit und Ordnung ist nothwendig, und für diese ist die angemessene wirkende Ursache zu suchen. Wenn der Keim, an Masse unbedeutend, sich nur durch die sorgfältig angeordnete Verbindungsweise und Mischung seiner Bestandtheile auszeichnet, wie Lotze (Mikrok. I. S. 62) sagt, so frägt es sich eben, woher und wodurch diese „sorgfältige Ordnung,“ und worin besteht sie in ihrer Eigenthümlichkeit und großen Mannigfaltigkeit bei verschiedenen Organismen?

durch sie wirken, aber durchaus selbst als ursprüngliche Mächte der Natur gelten müssen. Getragen aber müssen sie freilich immer seyn von der Materie, oder einem Complex von Elementarstoffen, denn sie sind nicht Substanzen (in sich selbst Bestehendes), sondern Energien und Formen, die in und an den Stoffen Existenz und Thätigkeit finden. Aber eben deßhalb sind die Stoffcomplexe, in denen sie als Energie und Form vorhanden und thätig sind, die Samen sowohl als die entwickelten Organismen nicht bloße Stoffe, sondern mehr und Anderes, sowohl um ihrer äußeren Form, als um ihres inneren Durchdrungen- und Organisirtseyns willen durch diese Kräfte. In ähnlicher Weise (ja noch mehr) wie etwa der Marmor, der zu einem Kunstwerk, zum Ausdruck einer Idee durch den Künstler gestaltet ist, nicht mehr bloßer Stein ist seiner Form und Bedeutung nach, wenn auch in seiner Substanz — wenigstens für den Kenner dieß nicht mehr ist, sondern allenfalls nur für den Barbaren blos als solcher gilt.

Uebrigens sind endlich auch in Bezug auf den Ursprung dieser organischen Kräfte die Schwierigkeiten nicht größer, als in Bezug auf die unbestrittenen physikalischen und chemischen Kräfte; wenn diese nach der früher angeführten Erörterung Cauchy's schließlich nur begriffen werden können als gesetzt durch den göttlichen Willen, als Ausdruck desselben, und in soferne als Gesetze, so steht wohl nichts entgegen, auch jene als Werk und Ausdruck göttlichen Willens und Gedankens, und insoferne als göttliches Gesetz aufzufassen. Auch die Materie selbst wird schwerlich der Bestimmung durch physikalische und chemische Kräfte zugänglicher seyn, als der durch organische; wenigstens dürfte sich kaum ein trifftiger Grund auffinden lassen, warum sie der letzteren widerspänstiger sollte gewesen seyn, als den ersteren am Beginne und im Verlaufe ihrer organischen Entwicklung. — Als heuristische Maxime übrigens mag immerhin die Annahme gelten,

daß in der Natur Alles durch wirkende Ursachen hervorgebracht werde und daraus zu erklären sey. Es ist diese Annahme einerseits nicht unvereinbar mit der Anerkennung von Zweckursachen, und andererseits geeignet, die Naturwissenschaft zu beständiger Weiterforschung in ihrem Gebiete anzuregen, und zu verhüten, daß sie mit teleologischer Erklärung etwa auch in naturwissenschaftlicher Forschung sich beruhige. Dagegen hat nicht minder auch die teleologische Naturbetrachtung das Recht, allenthalben die Naturdinge um ihre Zweckmäßigkeit anzusehen, und nicht mit den blos wirkenden Ursachen sich zu begnügen. Wir können diese beiden heuristischen Maximen um so mehr zugleich geltend machen, da, wie schon angedeutet wurde, es nicht geradezu in Abrede zu stellen ist, sondern vielmehr für wahrscheinlich gelten darf, daß im tiefsten Grunde wirkende Ursachen und Zweckursachen sich wohl doch — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — immanent seyen, und der vollkommenen Erkenntniß auch endlich so erscheinen dürften.

daß in der Natur Alles durch wirkende Ursachen hervorgebracht werde und daraus zu erklären sey. Es ist diese Annahme einerseits nicht unvereinbar mit der Anerkennung von Zweckursachen, und andererseits geeignet, die Naturwissenschaft zu beständiger Weiterforschung in ihrem Gebiete anzuregen, und zu verhüten, daß sie mit teleologischer Erklärung etwa auch in naturwissenschaftlicher Forschung sich beruhige. Dagegen hat nicht minder auch die teleologische Naturbetrachtung das Recht, allenthalben die Naturdinge um ihre Zweckmäßigkeit anzusehen, und nicht mit den bloß wirkenden Ursachen sich zu begnügen. Wir können diese beiden heuristischen Maximen um so mehr zugleich geltend machen, da, wie schon angedeutet wurde, es nicht geradezu in Abrede zu stellen ist, sondern vielmehr für wahrscheinlich gelten darf, daß im tiefsten Grunde wirkende Ursachen und Zweckursachen sich wohl doch — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — immanent seyen, und der vollkommenen Erkenntniß auch endlich so erscheinen dürften.

Berichtigungen.

Seite 67 Zeile 12 von oben ist „die" nach „wenn" zu setzen statt am Schluße der Zeile — um den Sinn des Satzes herzustellen.

Seite 72 in der letzten Zeile des Textes ist „der Natur" statt „derselben" zu setzen.

Druck von C. Stahl.

5